

**SPECIAL**

**Comprendre et réaliser  
tous les programmeurs pour PIC,  
Basic Stamp 2, 87C52, cartes à puces.**

**Hautes fréquences**

- Modules TELECONTROLLI
- Transverter 27 MHz → 7 MHz

Condensed  
EEPROM Map

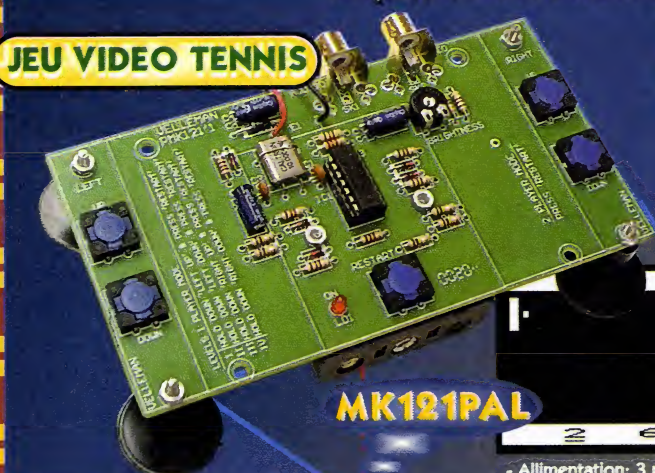
**Retrouvez sur le CD-Rom  
Tous les outils  
de développement.  
(voir page 17)**

T 2437 - 253 - 25,00 F - RD





## JEU VIDEO TENNIS



**MK121PAL**

- Alimentation : 3 piles LR6 (AA)
- Sortie audio et vidéo
- Luminosité réglable
- Désactivation automatique.
- Mode un joueur avec quatre niveaux de difficulté.
- Dimensions : 150 x 90mm

**129 FF**

## KIT DE SOUDAGE POUR DEBUTANTS

**K/START**

**IDEE CADEAU**

Idéal pour les débutants. Contient un fer à souder (230VCA), de la soudure, un support pour fer à souder et une pince coupante. L'emballage contient également deux minikits : MK102 Leds clignotantes et MK103 Orgue lumineux.

**189 FF**



Montrez à votre bien-aimé d'une manière très originale que votre cœur bat encore aussi vite pour lui ou pour elle. 28 leds forment 2 cœurs clignotants. Consommation :  $\pm 8mA$ . Alimentation : batterie de 9V, Batterie non fournie

**59 FF**



**MK117**

Merveilleux sapin de Noël avec 134 LEDs. Bougies qui clignotent alternativement. Alimentation : 9 à 12V ou pile alcaline de 9V. La batterie ne doit pas être enlevée pour fonctionner avec une alimentation externe. Peut être employé dans la voiture. Prévision d'un interrupteur marche/arrêt.

**119 FF**

## ARBRE DE NOEL DE LUXE

## SAPIN DE NOËL AVEC LEDS CLIGNOTANTES

**59 FF**

Noël n'aura jamais été aussi amusant ! 16 leds clignotantes.

**MK100**



**MK123**

- Afficheur roulant donnant l'heure et la date
- Afficheur graphique à 35 LEDs
- Affichage de l'heure en mode 12h (mode 24h pour mise à l'heure)
- Alimentation : adaptateur 9-12Vcc ou batterie voiture / max. 20mA
- Batterie de sauvegarde : batterie 9V du type 6LR61 / 6F22

**119 FF**

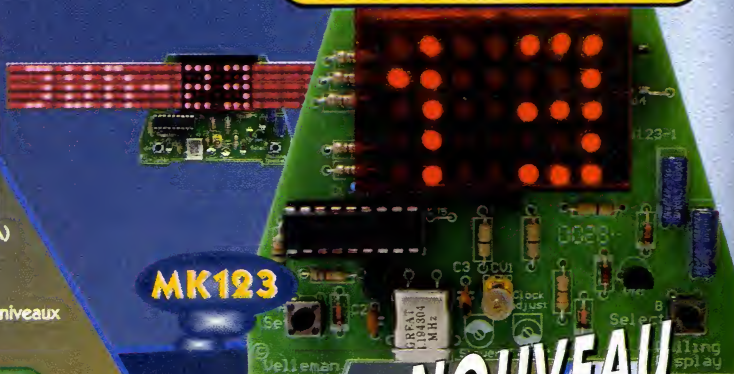
**NOUVEAU**

Livable à partir du 20 decembre



Demandez notre nouveau catalogue kit avec liste de nos distributeurs. Joindre 13FF en timbres.

## HORLOGE ROULANTE





# SOMMAIRE

## ELECTRONIQUE PRATIQUE

N° 253

DECEMBRE 2000 / JANVIER 2001

I.S.S.N. 0243 4911

PUBLICATIONS GEORGES VENTILLARD

S.A. au capital de 5 160 000 F

2 à 12, rue Bellevue, 75019 PARIS

Tél. : 01.44.84.84.84 - Fax : 01.44.84.85.45

Internet : <http://www.eprat.com>

Principaux actionnaires :

M. Jean-Pierre VENTILLARD

Mme Paule VENTILLARD

Président du conseil d'administration,

Directeur de la publication : Paule VENTILLARD

Vice-Président : Jean-Pierre VENTILLARD

Assistant de Direction : Georges-Antoine VENTILLARD

Directeur de la rédaction : Bernard FIGHIERA (84.65)

Directeur graphique : Jacques MATON

Maquette : Jean-Pierre RAFINI

Avec la participation de : U. Bouteville, A. Garrigou, M. Laury, B. Lebrun, P. Mayeux, Y. Mergy, P. Morin, P. Oguic, L. Recher, A. Sorokine, Ch. Tavernier.

La Rédaction d'Electronique Pratique décline toute responsabilité quant aux opinions formulées dans les articles, celles-ci n'engagent que leurs auteurs.

Directeur de la diffusion et promotion :

Bertrand DESROCHE

Responsable ventes :

Bénédicte MOULET Tél. : 01.44.84.84.54

N° vert réservé aux diffuseurs et dépositaires de presse :

0800.06.45.12

PGV - Département Publicité :

2 à 12 rue de Bellevue, 75019 PARIS

Tél. : 01.44.84.84.85 - CCP Paris 3793-60

Directeur commercial : Jean-Pierre REITER (84.87)

Chef de publicité : Pascal DECLERCK (84.92)

E Mail : [lehp@le-hp.com](mailto:lehp@le-hp.com)

Assisté de : Karine JEUFFRAULT (84.57)

Abonnement/VPC: Voir nos tarifs en page intérieure.

Préciser sur l'enveloppe «SERVICE ABONNEMENTS»

Important : Ne pas mentionner notre numéro de compte pour les paiements par chèque postal. Les règlements en espèces par courrier sont strictement interdits.

ATTENTION ! Si vous êtes déjà abonné, vous faciliterez notre tâche en joignant à votre règlement soit l'une de vos dernières bandes-adresses, soit le relevé des indications qui y figurent.

• Pour tout changement d'adresse, joindre 3, 00 F et la dernière bande.

Aucun règlement en timbre poste.

Forfait photocopies par article : 30 F.

Distribué par : TRANSPORTS PRESSE

Abonnements USA - Canada : Pour vous abonner à

Electronique Pratique aux USA ou au Canada, commu-

niez avec Express Mag par téléphone :

USA : P.O.Box 2769 Plattsburgh, N.Y. 12901-0239

CANADA : 4011boul.Robert, Montréal, Québec, H1Z4H6

Téléphone : 1 800 363-1310 ou (514) 374-9811

Télécopie : (514) 374-9684.

Le tarif d'abonnement annuel (11 numéros) pour les USA est de 49 \$US et de 68 \$cd pour le Canada.

Electronique Pratique, ISSN number 0243 4911, is published 11

issues per year by Publications Ventillard at P.O. Box 2769

Plattsburgh, N.Y. 12901-0239 for 49 \$US per year.

POSTMASTER : Send address changes to Electronique Pratique,

c/o Express Mag, P.O. Box 2769, Plattsburgh, N.Y., 12901-0239.



« Ce numéro  
a été tiré  
à 51 500  
exemplaires »

## Réalisez vous-même

- 18 Transverter 27 MHz → 7 MHz
- 84 Atténuateur audio/stéréo avec un potentiomètre numérique logarithmique
- 90 Coupe circuit pour automobiles

## Dossier spécial «COMPRENDRE et RÉALISER tous les PROGRAMMATEURS»

- 34 Composants programmables et programmeurs
- 40 Programmeur polyvalent complet pour PIC
- 44 Lecteur/programmeur de cartes téléphoniques
- 50 Programmeur de Basic Stamp 2
- 54 Programmeur de carte à puce mémoire
- 58 Système de développement pour PIC 16F84
- 68 Programmeur pour 87C51/87C52
- 78 Programmeur pour µC AVR d'ATMEL

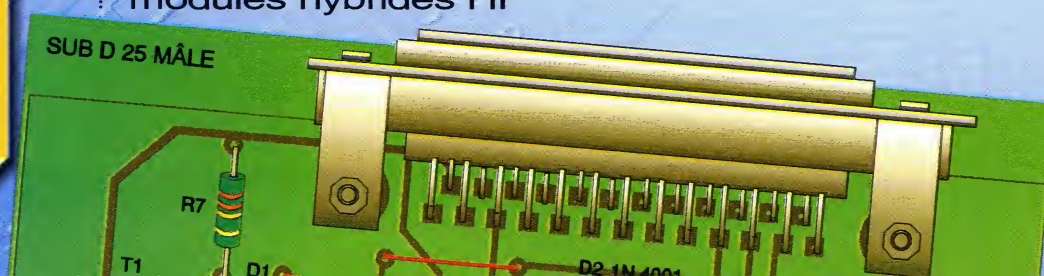
## Montages FLASH

- 14 Clignotant de Noël

## 04 Infos OPPORTUNITÉS

## DIVERS

- 10 Internet Pratique
- 17 Utilisation du CD Rom
- 26 Télécontrôli : Nouveau venu dans le monde des modules hybrides HF





Le mois dernier nous vous proposons de découvrir quelques sites en rapport avec les amplificateurs. Ce mois-ci nous vous emmenons à la découverte des condensateurs et des calculs de leurs propriétés. Vous serez peut-être étonné de ce que l'on peut trouver à leur sujet grâce à Internet.

# internet PR@TIQUE

**R**assurez-vous, nous n'allons pas ici vous gaver de formules incompréhensibles pour le commun des mortels. S'il est vrai que le moindre condensateur dans un

bien évidemment). Le site en question est accessible à partir de l'adresse Internet suivante :

<http://www.multimania.com/rosemarie/condens.htm> (figure 1)

Le second site que nous vous invitons à découvrir propose d'étudier le comportement d'un classique du genre : le circuit

**1** <http://www.multimania.com/rosemarie/condens.htm>

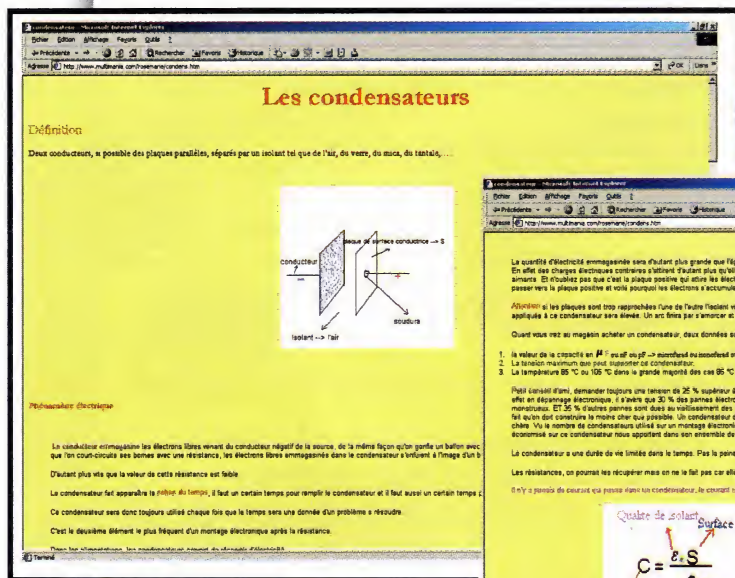
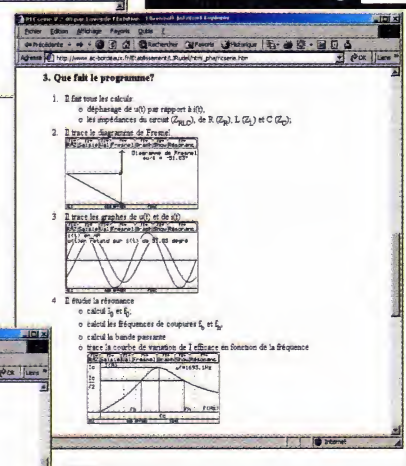
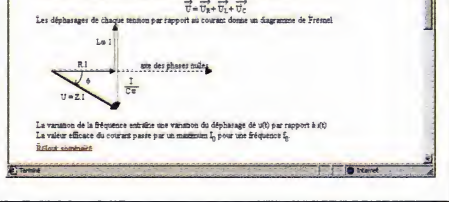
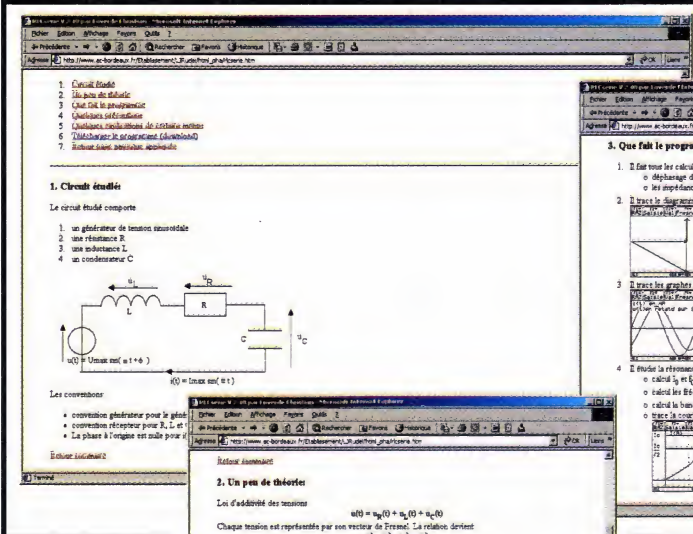
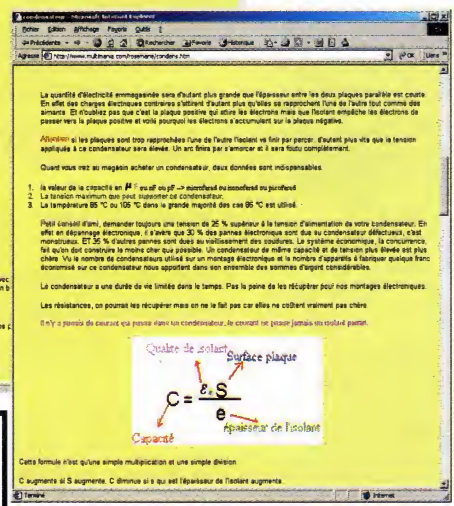


schéma peut entraîner des calculs très complexes, il est vrai également que la plupart du temps les calculs concernent une fré

quence de filtrage ou bien des temps de charge ou de décharge d'un condensateur. Et, dans ce domaine, les explications fleurissent sur Internet. Cela tombe bien, car finalement c'est ce qui nous intéresse aujourd'hui.

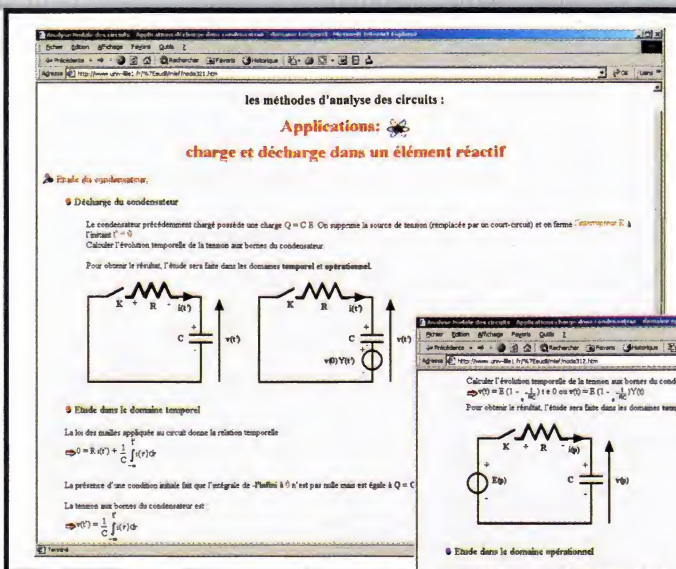
Avant d'aborder les calculs liés à un condensateur mis dans un montage, nous vous proposons de découvrir un premier site qui rappelle quelques bases théoriques sur la constitution des condensateurs et sur les formules de base qui permettent d'en calculer la valeur à partir de ses dimensions (à condition de connaître le coefficient diélectrique des matériaux employés,



[http://www.ac-bordeaux.fr/Etablissement/LJRudel/html\\_pha/rlcserie.htm](http://www.ac-bordeaux.fr/Etablissement/LJRudel/html_pha/rlcserie.htm)

**2**





petit programme pour une calculatrice graphique (TI92 en l'occurrence) en vue d'étudier le comportement du circuit RLC.

Enfin, si vous avez envie de contrôler vos connaissances en rapport avec les condensateurs, nous vous invitons à visiter l'adresse suivante :

[http://perso.wanadoo.fr/physique.chimie/Cours\\_de\\_physique/Physique\\_17\\_PROBLEME\\_RESOLU\\_17\\_A.htm](http://perso.wanadoo.fr/physique.chimie/Cours_de_physique/Physique_17_PROBLEME_RESOLU_17_A.htm). (figure 5)

Ce site propose des exercices accompagnés des corrections. Vous y trouverez, par exemple, un exercice sur la décharge oscillante d'un condensateur dans une bobine. Cela rappellera sûrement des souvenirs aux lecteurs qui ont passé leur BAC en 1996. Bon ou mauvais souvenir ? Vous êtes seuls juges !

Nous vous souhaitons une agréable découverte les sites proposés et nous vous donnons rendez-vous le mois prochain pour de nouvelles découvertes.

P. MORIN

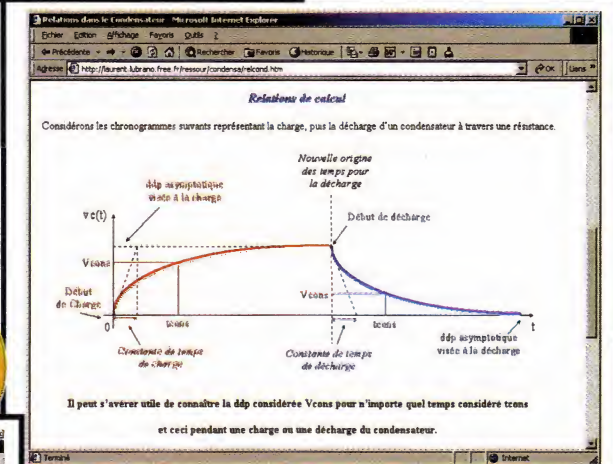
**3** <http://www.univ-lille1.fr/%7Eeudil/mllef/noda312.htm> et <http://www.univ-lille1.fr/%7Eeudil/mllef/noda321.htm>.

Nous ne pouvions pas aborder le thème des condensateurs sans vous proposer un site qui fournit dans le détail les formules pour décrire la charge ou la décharge d'un condensateur. Vous trouverez votre bonheur à partir de l'adresse <http://www.univ-lille1.fr/%7Eeudil/mllef/noda312.htm>

et <http://www.univ-lille1.fr/%7Eeudil/mllef/noda321.htm>. (figure 3) Si vous jugez le contenu du site trop complexe, vous pourrez trouver peut-être le site <http://laurent.lubrano.free.fr/ressour/condensa/relcond.htm> (figure 4) plus facile à lire.

<http://laurent.lubrano.free.fr/ressour/condensa/relcond.htm>

**4**



**5** [http://perso.wanadoo.fr/physique.chimie/Cours\\_de\\_physique/Physique\\_17\\_PROBLEME\\_RESOLU\\_17\\_A.htm](http://perso.wanadoo.fr/physique.chimie/Cours_de_physique/Physique_17_PROBLEME_RESOLU_17_A.htm).

**5**





<http://www.univ-lille1.fr/%7Eeudil/mlef/noda312.htm>  
<http://www.univ-lille1.fr/%7Eeudil/mlef/noda321.htm>  
<http://perso.wanadoo.fr/didier.hottois/condens/1le.htm>  
<http://perso.wanadoo.fr/didier.hottois/condens/2charge.htm>  
<http://perso.wanadoo.fr/didier.hottois/condens/3capacit.htm>  
<http://perso.wanadoo.fr/didier.hottois/condens/energie.htm>  
[http://perso.wanadoo.fr/physique.chimie/Cours\\_de\\_physique/Physique\\_17\\_PROBLEME\\_RESOLU\\_17\\_A.htm](http://perso.wanadoo.fr/physique.chimie/Cours_de_physique/Physique_17_PROBLEME_RESOLU_17_A.htm)  
[http://www.ac-bordeaux.fr/Etablissement/LJRudel/html\\_pha/rcserie.htm](http://www.ac-bordeaux.fr/Etablissement/LJRudel/html_pha/rcserie.htm)  
<http://www.univ-lemans.fr/enseignements/physique/02/electri/sauty.html>  
<http://www.guetali.fr/home/ducros/html%20physique/diplier-c.htm>  
<http://www.guetali.fr/home/ducros/html%20physique/dipolerlc.htm>  
<http://myweb.worldnet.net/~althomas/node95.html>  
<http://www.multimania.com/rosemarie/condens.htm>  
<http://laurent.lubrano.free.fr/ressour/condensa/relcond.htm>  
[http://artic.ac-besancon.fr/Sciences\\_Physiques/physique\\_appliquee/modelisation/modelisation.htm](http://artic.ac-besancon.fr/Sciences_Physiques/physique_appliquee/modelisation/modelisation.htm)  
<http://www.up.univ-mrs.fr/~laugierj/CabriJava/Opjava55.html>  
<http://www.ac-bordeaux.fr/Etablissement/LJRudel/tableur/oscilla.htm>  
<http://perso.wanadoo.fr/portes-inconnu/condensateur.htm>  
<http://www.chez.com/udelmas/prescomp.html>  
<http://www.fundp.ac.be/sciences/physique/didactique/condensateur1.html>  
<http://physique.scola.ac-paris.fr/publication/deconden.htm>

Liste des liens de ce dossier



Bienvenue dans  
le monde

**www.elecson.com**

Place Henry Frenay - 28 bis Bd Diderot - 75012 PARIS  
Tel : 01.43.40.29.36 - Fax : 01.43.40.37.02

et retrouvez-nous sur  
le net

Location Régies Sono...



**43Frs**  
(stock limité)

**DVM830**  
MULTIMETRE DE BASE  
0/500Vdc, 0/500Vac, 10Adc,  
0/2Mohms, Test transistors/diodes.

**1229 Frs**  
**STARKK4/55W**

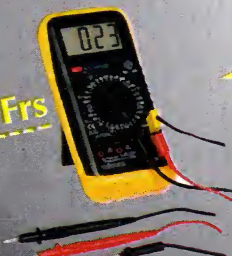


**1029 Frs**

**STARKK3**  
**STATION DE SOUDAGE**  
Alimentation secondaire 24Vdc.  
Puissance:18W. Température:150 à 480°C.  
Pannes disponibles: 0,6 et 1.0mm.

**DSD**  
**STATION DE DESSOUDAGE ECONOMIQUE**  
Puissance:90W. Température:100 à 500°C.  
Dépression:600mn/Hg. Débit:15L/mn.

**269 Frs**



**DVM890**  
MULTIMETRE COMPLET  
0/1000Vdc, 0/700Vac, 20Adc,  
0/20Mohms, 2000pF/20pF, 0/20KHz,  
0/40°C et 50/1000°C.

...Vente par  
Correspondance

**Promo  
du mois**

**MS9150**  
**STATION COMPLETE**  
Multimètre 3 3/4 digits 4000pts. (stock limité)  
Fréquencemètre 1Hz à 1GHz.  
Générateur de fonctions 0,02Hz à 2MHz.  
Alimentation triple 0/30V-0/2A, 5V/2A, 15V/1A

**4750Frs**



**1539 Frs**



...Dépôt - Vente...  
**! NEW !**  
**! NEW !**

Publiez vos petites annonces  
sur le site



**ACCELdis**

Toute l'électronique pour faire plaisir !

- les idées cadeaux
- l'animation
- la décoration

Extrait du catalogue promotionnel  
12 pages - 220 articles

Valable jusqu'au 31/01/2001



# Spécial Fêtes Cadeaux



La Paire

**ENCEINTES HI-FI DESIGN 100W**

Finition bois teinté POIRIER, équipées de 3 haut-parleurs dont 2 boomers.

**COFFRET DISCO 6**



Ensemble attractif en coffret cadeau • Effet de couleurs Fireball (avec lampes)  
• Gyrophare (230 Vac)  
• Mini-stroboscope réglable 250j



**TABLE DE MIXAGE 5 CANAUX**

4 canaux stéréo - 3x commutables phono / ligne - 1x commutable micro / ligne, 1 canal DJ avec égaliseur PFL. Niveau CUE réglable, Talkover, Vumètre à LED, Crossfader, etc...

réf. 172.890 790F 120,43€



A partir de 299F

45,58€



A partir de 1450F

221,05€

**AMPLIFICATEURS DISCO**

De technologie HEXFET. Ventilateur de refroidissement thermo-commandé. Protections électroniques. 4 puissances de 2x150W à 2x900W.



1190F

réf. 149.959

181,41€

**ENSEMBLE SURROUND AMPLIFICATEUR + 4 ENCEINTES**

Composé d'un ampli à 4 canaux, une paire d'enceintes de basses à 2 voies ainsi que 2 enceintes tweeters satellites sur pieds.

**KITS A MONTER SOI-MÊME**

Pièces mécaniques et composants. Livrés complets avec notice pédagogique.

réf. 457.152 399F 60,83€



**KITS ECLATES CAR AUDIO**

3 dimensions : 80, 100 et 120cm. 2 ou 3 voies de 10 à 20cm jusqu'à 200W.

A partir de 549F

83,69€



A partir de 99F

15,09€

**PLAY LIGHT STRING**

Guirlandes équipées d'ampoules miniatures. Couplage possible jusqu'à 4 guirlandes.



A partir de 395F

60,22€

réf. 749.799 599F

91,32€



**MALETTE NIVEAU LASER**

Ensemble complet niveau laser et plateau rotatif livré en malette. Le laser est livré avec un spectroscope réfracteur (embout à lentille) qui transforme le point laser en ligne de visualisation.

**MULTIMETRE MULTIFONCTION**

Nombreuses fonctions avec mesure de TEMPÉRATURE, capacimètre, test hFe+diode, 20A AC/DC, etc... Livré avec coque de protection et sonde.

réf. 600.219 225F

34,30€



**MALETTE 38 OUTILS**

En vinyl contenant : fer à souder, pompe, extracteur, tournevis, tresse à dessouder, pince à sertir, pince coupante, brucelle...

réf. 748.553 199F 30,34€



réf. 270.420 1090F

166,17€

**TALKIES-WALKIES LPD 69 Canaux 434MHz**

En boîtier transparent. Chaque canal est subdivisé en 38 canaux CTCSS (appel sélectif) et 10 mémoires. Puissance 10mW erp, portée de 200 à 2000 mètres.

**RADIO & ELECTRONIQUE 200 EXPERIENCES**

réf. 498.030 355F 54,12€

réf. 457.155 429F 65,40€



Catalogue promotionnel gratuit sur demande

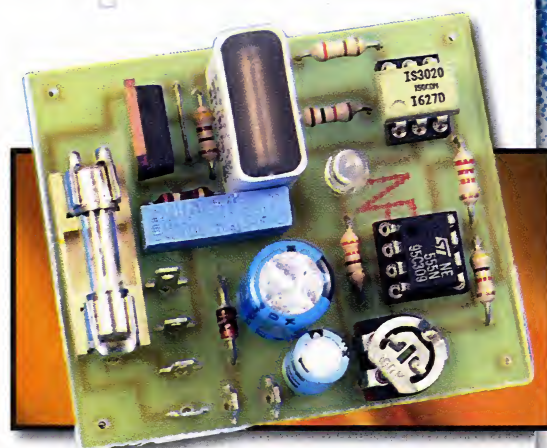
Magasins participant à l'opération

06 NICE	COMPOSANTS DIFFUSION04 93 85 83 78	51 EPERNAY	L'ARCADE DU COMPOSANT 03 26 51 92 78	73 CHAMBERY	ELECTRONIC 2000 04 79 85 82 39
11 NARBONNE	ESPACE ELECTRONIQUE 04 68 65 09 60	58 NEVERS	CORATEL 03 86 57 28 02	75012 PARIS	CYCLADES Electronique 01 46 28 91 54
13 MARTIGUES	L.M.V. ELECTRONIQUE 04 42 80 05 06	59 LILLE	PLANETE ELECTRONIQUE03 28 36 03 97	76 ROUEN	RADIO COMPTOIR 02 35 71 41 73
21 DIJON	BFK ELECTRONIQUES 03 80 42 05 04	60 BRESLES	RADIO 31 03 44 07 70 81	77 MEAUX	M.E.I. 01 64 33 22 37
26 MONTEILMAR	ETS CHEYNIS 04 75 01 39 03	62 CALAIS	VF Electronic Composants 03 21 96 11 31	78 RAMBOUILLET	MUSIC PLEASE 01 34 85 81 43
26 VALENCE CEDEX	R.E.I. 04 75 82 15 30	63 CLERMONT FERR.	ELECTRON SHOP 04 73 90 86 11	95 SARCELLES VILL.	LA HOTTE 01 34 19 14 27
28 DREUX	C.H.T. ELECTRONIC 02 37 42 26 50	69 LYON	A.G. ELECTRONIQUE 04 78 62 94 34	97 CAYENNE	ELECTRONIC DIFFUSION 05 94 30 27 13
30 NIMES	LUMISPOT 04 66 67 35 39	69 LYON	TOUT POUR LA RADIO 04 78 60 26 23	97 POINTE A PITRE	ELECTRONIC DISTRIB. 05 90 82 91 01
33 BORDEAUX	ELECTRONIQUE 33 05 66 39 62 79	71 MONTCHANIN	MULTITRONIC 03 85 78 84 40		

ACCELdis S.A. Parc d'Activités - 24, avenue de l'Escouvrier - 95200 SARCELLES France Tél. : 01 39 33 03 33 Fax : 01 39 33 03 30



# Clignotant pour guirlande de Noël



Les fêtes de Noël et de fin d'année approchant à grands pas, voici une réalisation qui leur est destinée et qui devrait satisfaire nombre d'entre vous. En effet, vous avez sans doute tous remarqué que les guirlandes clignotantes que l'on utilise traditionnellement pour décorer le sapin ou la crèche présentent deux défauts. L'ampoule clignotante dont elles sont munies est toujours la première à rendre l'âme et la changer revient quasiment aussi cher que l'achat d'une guirlande complète. Ensuite, lorsque la guirlande voisine avec la chaîne hi-fi ou le téléviseur, ce qui est généralement le cas lorsque le sapin se trouve dans le salon, le clignotement de la guirlande se traduit par des parasites plus ou moins marqués sur l'image TV ou sur le son de la chaîne, voire même sur les deux si vous avez de la chance.

Nous vous proposons de remédier définitivement à tous ces problèmes avec notre clignotant. Étant entièrement statique, celui-ci est en effet inusable et il fera donc clignoter indéfiniment votre ou vos guirlandes. De plus, il fonctionne par

détection de passage par zéro du secteur et, de ce fait, ne génère aucun parasite. Enfin, son prix de revient raisonnable n'amputera pas le budget destiné aux cadeaux de Noël !

## Comment ça marche ?

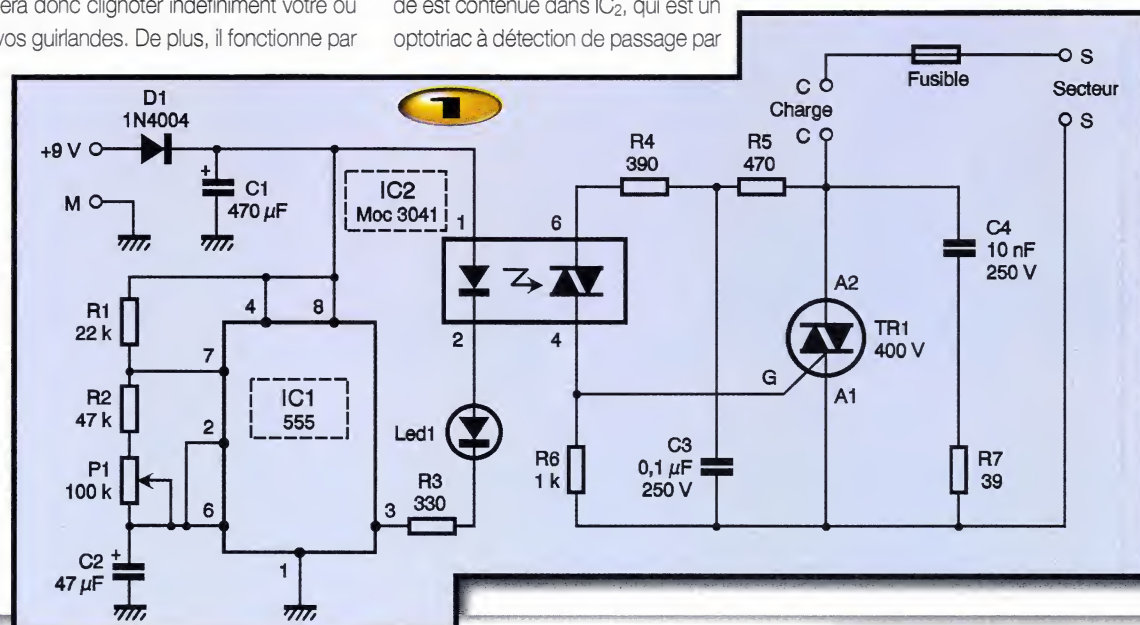
Réaliser un clignotant est fort simple puisqu'il suffit, par exemple, de faire appel à un 555 monté en multivibrateur et c'est d'ailleurs ce que nous avons fait. La vitesse de clignotement est rendue réglable par  $P_1$  afin de l'adapter aux goûts de chacun. Hélas, si l'on se contente de cela, notre clignotant est bien inusable mais il est incapable de commander une charge alimentée par le secteur et, qui plus est, il change d'état n'importe quand.

La sortie de notre 555 commande donc deux LED. La première, LED<sub>1</sub>, a une simple fonction de contrôle visuel du bon fonctionnement du 555. La seconde est contenue dans IC<sub>2</sub>, qui est un optotriac à détection de passage par

zéro. Ce circuit intégré contient donc une LED infrarouge qui déclenche un triac de faible puissance, mais uniquement au passage par zéro de la tension du secteur qui l'alimente.

La sortie de cet optotriac peut alors être utilisée pour commander TR<sub>1</sub>, qui est un triac "normal", plus puissant, qui alimente la charge. Cette dernière clignote donc au rythme imposé par le 555 mais elle ne peut s'allumer que lors du passage par zéro des alternances du secteur, ce qui réduit énormément les parasites. Les quelques rares qui pourraient subsister sont éliminés par  $C_3$  et par le réseau  $R_7/C_4$ .

L'alimentation de la partie basse tension du montage est confiée à un bloc secteur "prise de courant" délivrant environ 9V sous une centaine de mA. La diode  $D_1$  assure une protection contre les inversions de polarité éventuelles.





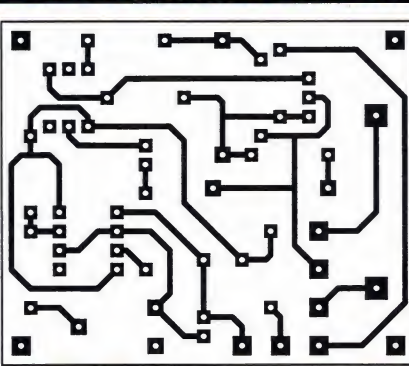
## La réalisation

Aucun problème d'approvisionnement des composants n'est à craindre ; le seul élément original, à savoir le MOC3041, étant aujourd'hui disponible chez de très nombreux revendeurs. Notez toutefois que, si vous n'en trouviez pas, vous pourriez utiliser à la place un MOC3021 mais alors vous ne bénéficieriez plus de la commutation au passage par zéro du secteur et, donc, de l'absence de production de parasites.

Pour ce qui est des condensateurs  $C_3$  et  $C_4$ , veillez à bien choisir des modèles dits de classe X, X2 ou Y qui sont les seuls à pouvoir être connectés directement sans aucun risque sur le secteur EDF 220V.

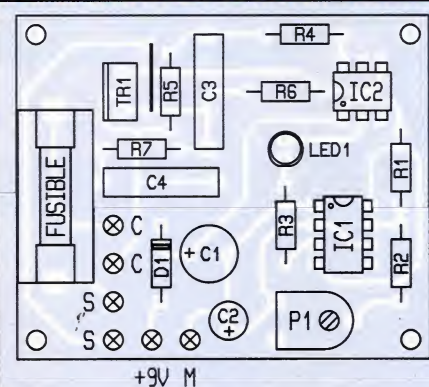
Même si certains revendeurs (et hélas aussi certains de nos confrères !) s'obstinent à vous dire que des modèles normaux, isolés à 400V de surcroît, conviennent c'est faux et dangereux pour deux raisons. D'une part, pour supporter le secteur EDF, il faut des modèles isolés à la tension crête à crête de ce dernier soit  $2 \cdot \sqrt{2} \cdot 220$  ce qui fait près de 630V. On est donc largement au-dessus des 400V préconisés ! D'autre part, les normes de sécurité imposent, pour cet usage, des condensateurs autocatrisants et seuls les modèles de classe X, X2 ou Y présentent cette caractéristique.

Cette parenthèse étant refermée, vous pouvez réaliser le circuit imprimé, dont le tracé vous est proposé **figure 2**, qui supporte tous les composants du montage. L'implantation est à réaliser en suivant les indications de la **figure 3** et en veillant à la bonne orientation des com-



2

3



posants polarisés.

Le montage étant destiné à commander une ou plusieurs guirlandes de Noël, dont la consommation est toujours très faible, le triac  $TR_1$  n'a pas besoin de radiateur. De même, le fusible a été dimensionné en conséquence. S'il vous prenait l'envie de faire clignoter la moitié de la ville, il vous faudrait augmenter le calibre de ce fusible et prévoir un petit radiateur sur  $TR_1$ . Notez que le modèle retenu peut commuter jusqu'à 3A soit près de 600W. Il y a donc de la marge de ce côté-là !

Le bloc secteur qui alimente la partie basse tension du montage doit être réglé sur 9V et sa tension n'a pas besoin d'être stabilisée. De même, le courant consommé sur ce bloc est de l'ordre de 20mA seulement, ce qui rend utilisable n'importe quel modèle comme ceux que l'on trouve à très bas prix (de l'ordre de 30 à 35 francs) dans tous les hypermarchés. Le fonctionnement est évidemment immédiat si aucune erreur n'a été commise et le seul réglage à prévoir est celui de la vitesse de clignotement, qui s'ajuste au moyen de  $P_1$ .

C. TAVERNIER

## Nomenclature

- IC<sub>1</sub> : 555 (normal ou CMOS)
- IC<sub>2</sub> : MOC3041 (éventuellement MOC3021, voir texte)
- TR<sub>1</sub> : TIC206D ou tout triac sensible 400V/3 ou 6A
- D<sub>1</sub> : 1N4004
- LED<sub>1</sub> : LED quelconque
- R<sub>1</sub> : 22 kΩ 1/4W 5% (rouge, rouge, orange)
- R<sub>2</sub> : 47 kΩ 1/4W 5% (jaune, violet, orange)
- R<sub>3</sub> : 330 Ω 1/4W 5% (orange, orange, marron)
- R<sub>4</sub> : 390 Ω 1/4W 5% (orange, blanc, marron)
- R<sub>5</sub> : 470 Ω 1/4W 5% (jaune, violet, marron)
- R<sub>6</sub> : 1 kΩ 1/4W 5% (marron, noir, rouge)
- R<sub>7</sub> : 39 Ω 1/4W 5% (orange, blanc, noir)
- C<sub>1</sub> : 470 µF/25V chimique radial
- C<sub>2</sub> : 47 µF/15V chimique radial
- C<sub>3</sub> : 0,1 µF/220V alternatifs, classe X, X2 ou Y
- C<sub>4</sub> : 10 nF/220V alternatifs, classe X, X2 ou Y
- P<sub>1</sub> : potentiomètre ajustable horizontal 100 kΩ pour circuit imprimé
- 1 support de CI 6 pattes
- 1 support de CI 8 pattes
- 1 porte fusible T20 pour circuit imprimé
- 1 fusible T20 de 100 mA temporisé (ou plus selon la charge)

## PASSION ELECTRONIQUE®

### Automne / Hiver 2000

Plus de 1000 produits aux meilleurs "qualité/prix" et plus de 200 nouveautés. A découvrir sur [www.passionelec.com](http://www.passionelec.com) ou chez votre distributeur le plus proche.

ELECTRONIQUE

VIDEO-CAMERA

ALIM & MESURE

ALARME SECURITE

SONO & LUMIERES

OUTILLAGE PRECIS

HAUT-PARLEURS



# Transverter 27 MHz / 7 MHz



La Citizen Band, bien qu'un peu moins à la mode aujourd'hui qu'il y a quelques années, compte de nombreux passionnés dont les plus mordus envisagent parfois de découvrir un peu plus le vaste domaine de la radio en entrant dans le monde des radioamateurs. Pour ce faire, il leur faut passer un examen, sanctionné par un certificat d'opérateur radio grâce auquel ils peuvent se donner aux joies du DX en toute légalité.

Le débutant, fraîchement autorisé, n'ayant pas toujours les moyens de s'offrir un transceiver décamétrique, pourra utiliser encore un peu son appareil de CB, en l'adaptant sur la bande des 40m grâce au transverter décrit dans ces pages.

Il faut reconnaître à la langue de Shakespeare l'avantage de la concision, et le mot "transverter" n'ayant pas d'équivalent dans celle de Victor Hugo (!), il faudra le traduire par "convertisseur d'émission et de réception". Ce type de montage permet, en effet, de transposer une bande de fréquence vers une autre et, ce, dans les deux sens. En l'occurrence, la porteuse émise en 27 MHz sera transposée sur 7 MHz et, de la même façon, les signaux reçus sur cette bande le seront sur 27 MHz. Le fonctionnement de ce montage est résumé dans le synoptique de la **figure 1**.

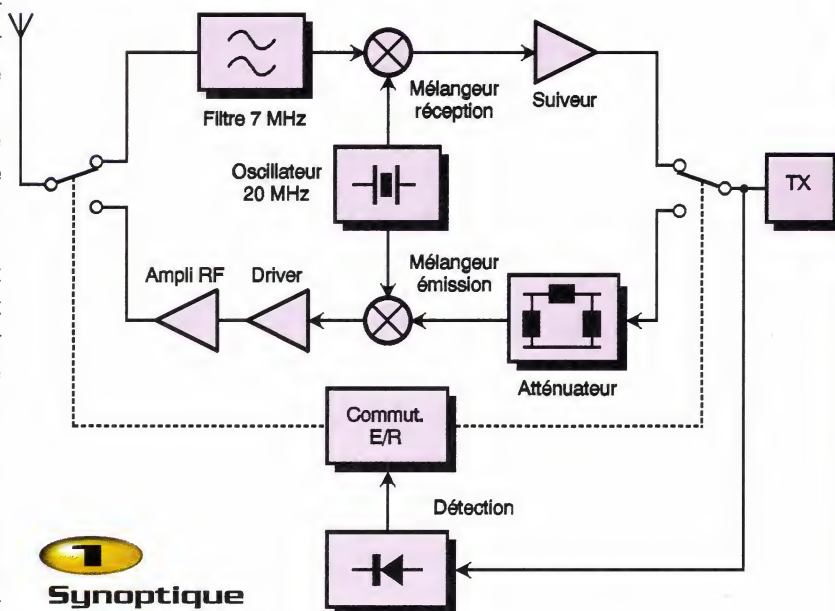
S'agissant d'un montage de transition, il fallait qu'il soit le plus économique possible en permettant le "recyclage" des fonds de tiroirs que possède généralement tout amateur

radioélectricien. Les composants coûteux, ou d'approvisionnement difficile, ont donc été écartés au profit de composants classiques tout en garantissant des performances honorables. Ainsi, le mélangeur émission n'utilise pas de modulateur en anneau, mais de simples transistors bipolaires. De même, les transistors utilisés sont des modèles bon mar-

ché, y compris celui qui équipe l'étage de sortie émission, la bande de fréquences concernée étant relativement basse.

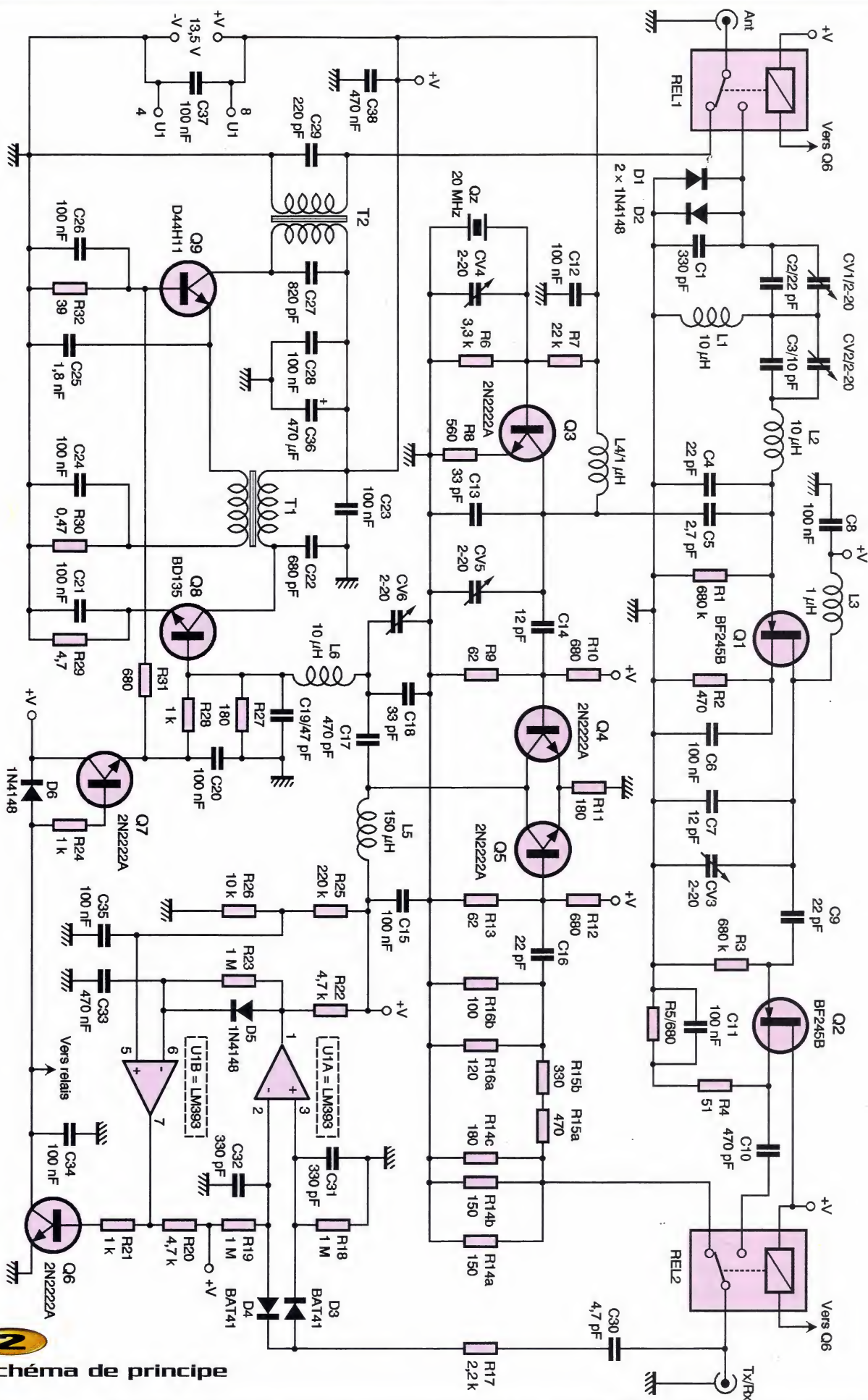
## Schéma électrique

Il est visible en **figure 2** et peut se décomposer en 4 parties distinctes :



**1**  
Synoptique





2

Schéma de principe



## Partie réception

Elle se compose de deux étages seulement. Nul besoin, en effet, de préamplificateur RF sur cette bande, compte tenu de la sensibilité d'origine des transceivers CB. Le signal issu de l'antenne parvient, au travers du relais E/R d'entrée, sur un diviseur capacitif constitué de  $C_1$  et  $C_2+CV_1$ . Ces deux capacités forment avec  $L_1$  un circuit oscillant parallèle alimenté en basse impédance, compte tenu du rapport  $C_1/C_2+CV_1$ . Le circuit oscillant série constitué par  $L_2$ ,  $C_3+CV_2$  et  $C_4$ , qui fait suite, achemine le signal sur la grille de  $Q_1$ . Ce circuit d'entrée procure une forte sélectivité, suffisante pour passer la bande utile de 100 kHz, mais impitoyable pour les éventuelles émissions à 27 MHz. Les diodes  $D_1$  et  $D_2$  protègent l'entrée du montage contre les surtensions d'origine statique, car la self  $L_1$ , de par sa valeur relativement élevée, est transparente vis-à-vis des transitoires de forte amplitude. Par ailleurs,  $Q_1$  (transistor FET) reçoit, au travers de  $C_5$  de faible valeur, le signal à fréquence fixe de l'oscillateur local à 20 MHz. Cet étage fonctionne en mélangeur et, parmi les produits disponibles sur son drain, un seul nous intéresse : la raie de fréquence OL + Fhf soit... 27 MHz ! Le circuit résonant formé par  $L_3$  et  $C_7+CV_3$  sélectionne cette fréquence pour la transmettre par  $C_8$  à l'étage  $Q_2$  qui fait suite. Cet étage est câblé en drain commun et son rôle est de réduire à 50  $\Omega$  l'impédance de sortie élevée du mélangeur. Le signal prélevé sur sa source est acheminé au récepteur CB par  $C_{10}$  et le relais de sortie. Des essais menés avec ce convertisseur, de concert avec des appareils CB Midland et President, ont mis en évidence une excellente qualité de réception.

## Partie oscillateur local

L'oscillateur local, construit autour de  $Q_3$ , n'a rien d'original. Il utilise un quartz à 20 MHz bien répandu dans les milieux électroniques et informatiques. Cet oscillateur est commun à la réception et à l'émission. Le condensateur ajustable  $CV_4$  autorise une plage de réglage de quelques centaines de hertz, permettant ainsi le calage précis de la fréquence nécessaire surtout en mode BLU. Les composants choisis permettent d'obtenir un bon compromis entre niveau de sortie et taux d'har-

moniques, ce dernier étant inférieur à 40 dB de la fondamentale. Cette caractéristique est importante afin d'éviter les produits de fréquences nuisibles. Par exemple, si l'harmonique 3 de l'oscillateur local et l'harmonique 2 du TX 27 MHz (dont certains modèles ne sont pas exempts) étaient présentes à l'entrée du mélangeur, celui-ci fournirait, entre autres,  $(3 \times 20 = 60) - (2 \times 27 = 54)$ , soit 6 MHz. Cette fréquence ne serait, bien sûr, pas éliminée par le filtre qui suit. Les capacités de couplage  $C_5$  et  $C_{14}$ , en sortie de l'oscillateur, sont de valeur faible, limitant ainsi l'amortissement du circuit de sortie.

## Partie émission

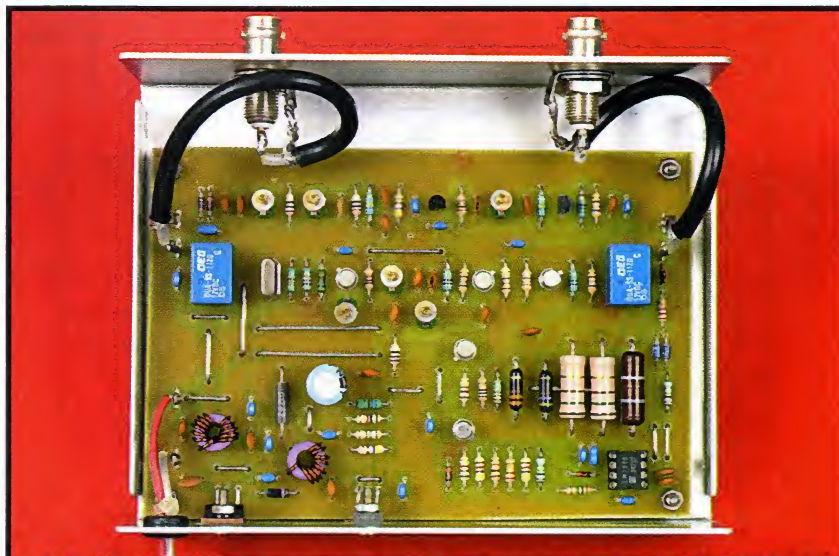
Les transistors  $Q_4$  et  $Q_5$  constituent l'étage modulateur.  $Q_4$  reçoit le signal à 20 MHz

de l'oscillateur local et  $Q_5$  celui de l'émetteur 27 MHz. Le signal différence est recueilli sur les collecteurs. Les produits de fréquences supérieures sont fortement atténués dans le filtre passe-bas formé par  $L_6$ ,  $CV_6$ ,  $C_{18}$  et  $C_{19}$ . Afin d'opérer dans la zone linéaire du mélangeur, le niveau moyen d'attaque de  $Q_5$  doit être de l'ordre de 5mW sur 50  $\Omega$  (+7 dBm). Il est donc nécessaire d'atténuer sensiblement la puissance de sortie de l'émetteur 27 MHz. En conséquence, les résistances  $R_{14}$ ,  $R_{15}$  et  $R_{16}$  forment un atténuateur de valeur adéquate. Les valeurs indiquées pour ces résistances correspondent à une atténuation d'environ 30 dB (pour 50  $\Omega$  d'entrée et de sortie), convenant à un émetteur d'une puissance nominale de 5W. Le tableau en figure 3 permet de se



## Quelques valeurs de l'atténuateur d'entrée

Puissance TX (W)	Att (dB)	$R_{14} \& R_{16} (\Omega)$	$R_{15} (\Omega)$
0,5	20	61,1	247,5
1	23	57,6	351,4
2	26	55,3	497,6
3	27,8	54,25	611,2
4	29	53,67	703,7
5	30	53,26	790
6	30,8	52,97	865
7	31,5	52,74	934,6
8	32	52,56	990
9	32,55	52,4	1060
10	33	52,28	1110



vue du montage à l'intérieur du coffret



dispenser de calculatrice en présentant différentes valeurs de résistances, pour différentes valeurs de puissance d'émission. Les valeurs indiquées sont théoriques et il est bien évident qu'elles ne correspondent à aucune résistance standard. Le circuit imprimé est dessiné de façon à permettre la combinaison de trois résistances en parallèle pour R14, deux résistances en série pour R15 et deux résistances en parallèle pour R16. Ainsi, les valeurs les plus exotiques pourront être obtenues, sachant qu'une précision inférieure à 10% n'est pas indispensable. Attention, toutefois, au choix des résistances quant à la puissance maximum qu'elles devront dissiper. De plus, ces résistances devront, bien sûr, être non inductives.

Le signal à 7 MHz issu du mélangeur est amplifié par Q<sub>5</sub>. Ce transistor est monté en émetteur commun et polarisé par le

pont de résistances R<sub>27</sub>/R<sub>28</sub>. Son circuit de collecteur est chargé par un transformateur torique à noyau de ferite, T<sub>1</sub>. Le signal disponible sur le secondaire de celui-ci est amplifié par l'étage final bâti autour de Q<sub>9</sub>. Ce transistor est monté en base commune et polarisé en classe AB par le pont de résistances R<sub>31</sub>/R<sub>32</sub>. La puissance disponible sur son collecteur est transmise à la sortie par le transformateur torique T<sub>2</sub>, via le relais Rel<sub>2</sub>. Les capacités en parallèle sur les primaires et secondaires des transformateurs optimisent l'accord sur la bande concernée.

La puissance de sortie obtenue, de l'ordre de 3W HF sous 13,5V d'alimentation, pourra nécessiter l'emploi d'un ampli linéaire pour des contacts plus confortables. Une puissance plus conséquente pourrait être obtenue en augmentant la tension d'alimentation, mais l'objectif était l'emploi d'une alimentation unique pour le transverter et le transceiver CB.

La bande de fréquences utile allant de 7000 kHz à 7100 kHz, le nombre de fréquences possibles dépendra évidemment du degré de sophistication de l'appareil CB. Le tableau présenté en **figure 4** rappelle les correspondances entre les numéros de canaux et les fréquences CB. Les huit canaux indiqués correspondent à un appareil CB de base.

## Partie commutation

2 relais, 4 diodes, 1 double comparateur de tension, 2 transistors, quelques résistances et condensateurs constituent cet étage. Tant de composants pour une

simple commutation émission/réception, cela peut sembler, à priori, fort luxueux. Il faut dire que cette fonction n'a pas droit à l'erreur et doit être aussi fiable que possible.

Que se passerait-il, en effet, si d'aventure le montage restait en réception après que l'émetteur soit passé en émission ? A coup sûr, la résistance R<sub>4</sub> serait rapidement volatilisée et, avec un peu de malchance, le transistor de sortie de l'émetteur serait détruit par ROS excessif ! Pour cette même raison de sécurité, on remarquera que les relais sont en position "travail" en réception et "repos" en émission, ce qui n'est pas habituel. De cette façon, si l'on tente d'émettre en ayant oublié d'alimenter le montage (ce qui arrivera sûrement un jour ou l'autre !), l'étage final de l'émetteur ne craint rien puisqu'il se trouve chargé par l'atténuateur d'entrée du transverter. Ce dernier peut d'ailleurs rester alimenté en permanence, ce qui explique l'absence d'interrupteur sur notre maquette. Il peut toutefois être nécessaire de prévoir un fusible extérieur correctement calibré, si l'alimentation n'est pas pourvue d'une limitation de courant.

Une infime partie de l'énergie provenant de l'émetteur est prélevée à l'entrée du transverter par le couple C<sub>30</sub>/R<sub>17</sub>, sans provoquer de perturbation significative sur la source. Ce signal est acheminé ensuite sur les diodes de détection D<sub>3</sub> et D<sub>4</sub>. La sensibilité aux niveaux faibles est obtenue par l'utilisation de diodes Schottky, polarisées par les résistances R<sub>18</sub> et R<sub>19</sub>. Ainsi, la commutation est assurée pour une puissance d'entrée pouvant être aussi bien 0,5W que 10W. En présence de RF à l'entrée du transverter, la sortie 1 de U<sub>1a</sub> monte au niveau haut, niveau transmis par D<sub>5</sub> à l'entrée négative de U<sub>1b</sub>. L'association D<sub>5</sub>/R<sub>23</sub>/C<sub>33</sub> produit une temporisation de l'ordre de deux secondes, dans le sens émission - réception, afin d'éviter que les relais jouent les castagnettes dans les modes CW et BLU. Dans les phases d'émission, la sortie 7 de U<sub>1b</sub> tombe à zéro, le transistor Q<sub>6</sub> est alors bloqué et les relais passent en position de repos. Par ailleurs, le transistor Q<sub>7</sub> n'autorise la polarisation des étages driver et final que pendant les phases d'émission.

4 Correspondances canaux/fréquences	
N° canal	Fréquence
4	27,005
5	27,015
6	27,025
7	27,035
8	27,055
9	27,065
10	27,075
11	27,085



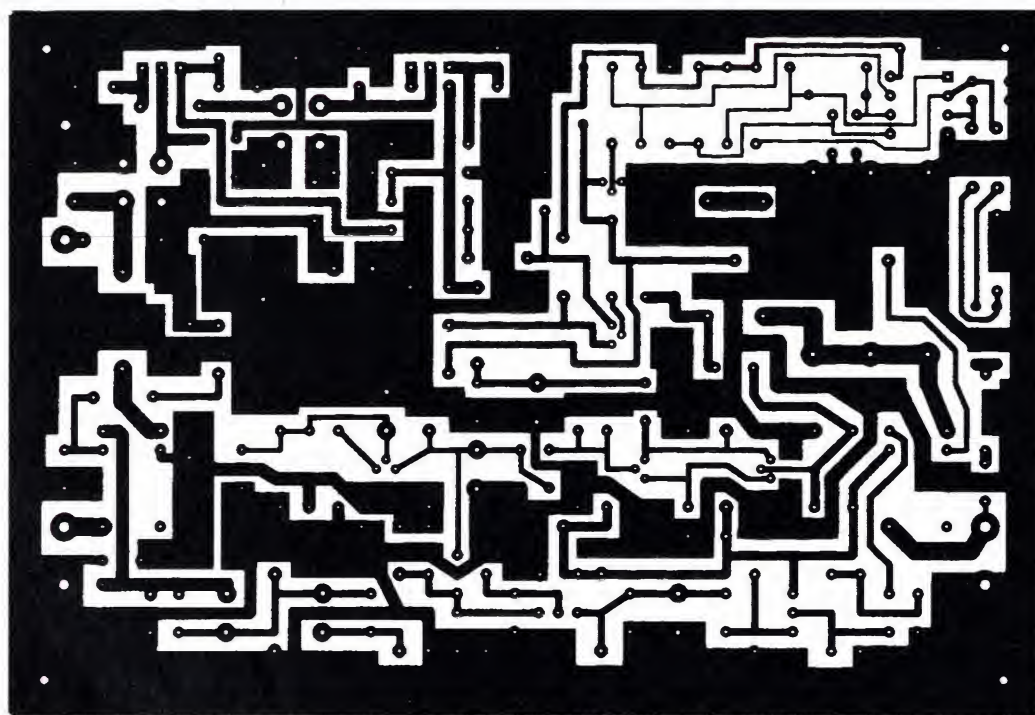


## Réalisation (figures 5 et 6)

Les fréquences utilisées s'accommodent encore d'un circuit imprimé simple face, sans plan de masse du côté composants, au prix, il est vrai, d'un certain nombre de straps. De nombreux composants néces-

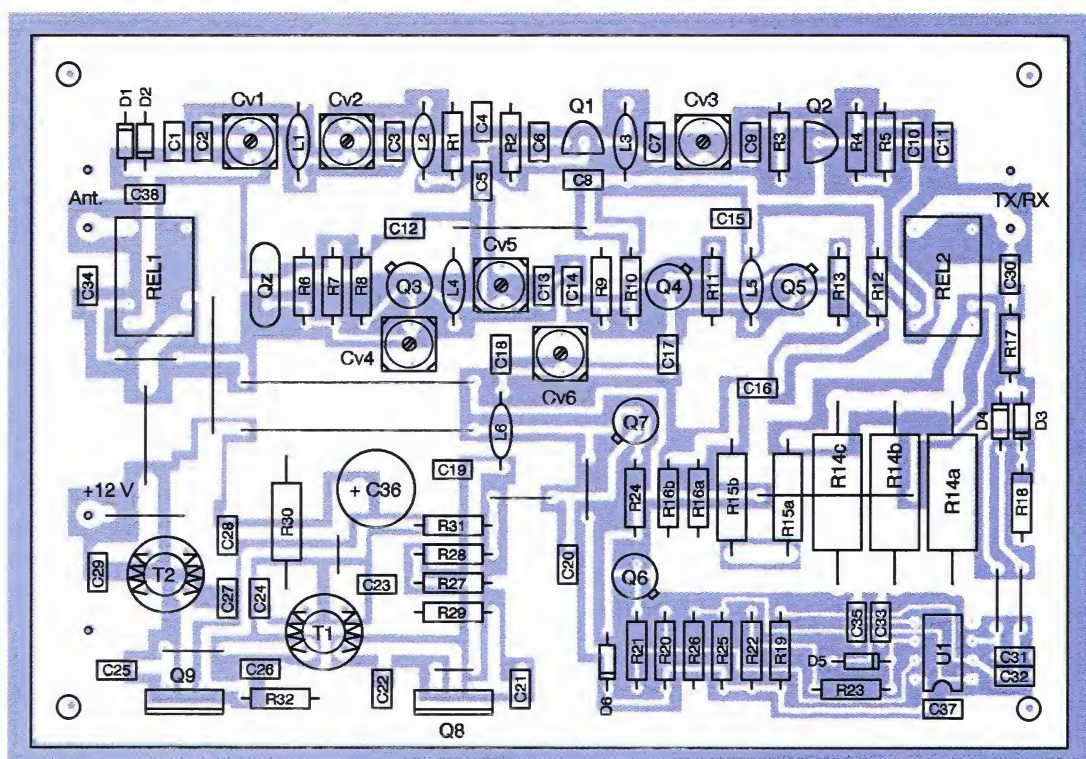
sitent le perçage de trous de 1 mm ou plus : relais, condensateurs ajustables, transfor toriques, transistors et résistances de puis- sance. Le circuit devra impérativement être monté dans un coffret métallique, au moyen d'entretoises de 10 à 15 mm. Les condensateurs ajustables CV<sub>3</sub> à CV<sub>6</sub>

auront, de préférence, leurs lames mobiles soudées du côté masse. Les transistors Q<sub>8</sub> et Q<sub>9</sub> seront fixés sur le fond du boîtier qui leur servira de dissipateur, en n'oubliant pas les traditionnels micas et canons isolants. Outre la dissipation des calories pour les transistors de puissance, le boîtier métal-



**5** Tracé du circuit imprimé

**6** Implantation des éléments





lique empêche que de puissantes émissions CB de voisinage parviennent directement à l'entrée du récepteur et interfèrent avec les signaux utiles de la bande des 40 m. Les liaisons d'entrée et de sortie aux prises BNC seront faites par des tronçons de câble coaxial 50  $\Omega$ .

Les résistances concernant l'atténuateur ne seront pas plaquées contre le circuit imprimé, mais disposées à quelques millimètres de celui-ci afin d'en faciliter la dissipation thermique.

Les performances du montage, en ce qui concerne la partie émission, sont étroitement liées au soin apporté à la réalisation des transfo  $T_1$  et  $T_2$  dont il convient de respecter les nombres de spires, la section des fils et le type de ferrite indiqués (voir la nomenclature).

## Mise en service

Avant la première mise sous tension, il sera bon de vérifier l'absence de court-circuit entre les pistes du circuit imprimé et que les boîtiers des transistors de puissance sont bien isolés de la masse. Une vérification à

l'ohmmètre entre l'entrée RF et la masse doit indiquer une valeur d'environ 50  $\Omega$  due à l'atténuateur d'entrée.

Prérégler ensuite tous les condensateurs ajustables en position médiane.

Connecter l'alimentation 13,5V et allumer celle-ci. Vérifier que le collecteur de  $Q_3$  est proche de 0V, ce qui indique que les relais sont collés. Connecter ensuite la sortie RF du transceiver sur l'entrée du transverter et l'antenne sur la sortie de celui-ci.

En évitant, dans un premier temps, d'enclencher la pédale d'émission, procéder au réglage de la partie réception en calant le transceiver 27 MHz en AM sur une fréquence médiane de la bande à recevoir, soit, par exemple, sur le canal 8 (si l'appareil n'est pas muni de fréquencemètre).

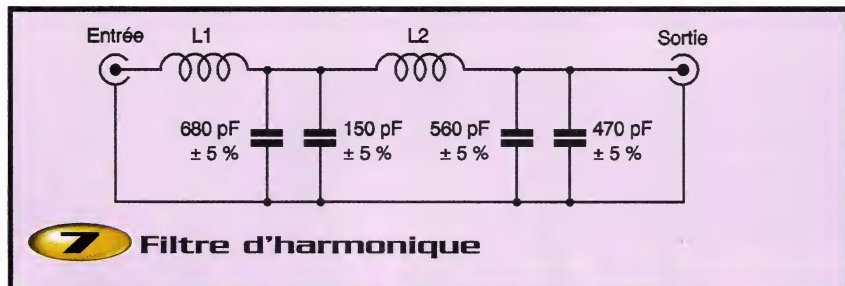
On peut alors utiliser un générateur RF à proximité, réglé sur 7,055 MHz, sur lequel on aura connecté un morceau de fil d'une dizaine de centimètres sur la sortie en guise d'antenne. On doit entendre alors la porteuse du générateur, caractérisée par l'absence de souffle sur le récepteur. Tourner  $CV_5$  jusqu'à ce que le souffle revienne, indiquant que l'oscilla-

teur local a décroché. Positionner ensuite  $CV_5$  au milieu de la plage de fonctionnement de l'oscillateur. Déconnecter, puis reconnecter l'alimentation pour vérifier que l'oscillateur démarre bien à la mise sous tension.

Il suffit ensuite de régler  $CV_1$ ,  $CV_2$  et  $CV_3$  à l'aide d'un tournevis isolé, pour le maximum de déviation du S-mètre sur le récepteur (réduire si nécessaire le niveau du générateur). Mettre ensuite le transceiver CB en position LSB ou USB et la commande du "clarifier" en position milieu. Régler alors  $CV_4$  au battement nul, c'est-à-dire jusqu'à obtenir l'annulation du sifflement.

Pour régler la partie émission, il est nécessaire d'avoir au moins une charge 50  $\Omega$  et un wattmètre capable de mesurer une dizaine de watts à 7 MHz, l'idéal étant de disposer en plus d'un coupleur directif et d'un analyseur de spectre. Déconnecter l'antenne du transverter et connecter le wattmètre et la charge 50  $\Omega$ . Insérer, si possible, un ROS-mètre dans l'entrée du transverter. Placer un voltmètre entre la masse et le collecteur de  $Q_6$ . Mettre le transceiver en mode AM, toujours sur le canal 8. Appuyer une première fois brièvement sur la pédale du micro en vérifiant que la tension monte à 12V sur le collecteur de  $Q_6$  (on doit entendre le bruit caractéristique des relais qui se décollent). Si ce test est concluant, on peut maintenir l'émission et vérifier que le ROS d'entrée n'est pas supérieur à 1,2. Régler ensuite  $CV_6$  pour un maximum de puissance de sortie. Avant de connecter l'antenne réelle et à défaut d'appareils de mesure spécifiques, il sera bon de se faire prêter un récepteur de trafic afin de contrôler la qualité de la modulation. En AM, si la modulation semble faible, voire inexistante, il est probable que le mélangeur soit saturé parce que l'atténuateur d'entrée est de valeur insuffisante.

On notera que ce montage ne possède pas de filtre d'harmoniques. En cas d'utilisation sur une charge rayonnante non sélective (sans boîte d'accord ou sur antenne multi-bandes), il est recommandé d'insérer un tel filtre entre la sortie du transverter et l'antenne. Un exemple de filtre est présenté en **figure 7**. La perte d'insertion de ce filtre est inférieure à 0,3 dB et produit un affaiblissement de plus de 25 dB sur l'harmonique 2. Les deux selfs sont iden-





tiques. Elles ont un diamètre de 10mm et sont constituées de 15 spires jointives de fil émaillé de 1mm de diamètre.

Si la temporisation de la commutation en réception paraît trop longue ou trop courte, il faudra modifier la valeur de  $R_{23}$ , en conséquence, ou le pont  $R_{25}/R_{26}$ .

Pour conclure, rappelons que toute émission radioélectrique est soumise à la réglementation en vigueur. Les candidats à la licence de radioamateur qui n'auraient pas encore obtenu leur diplôme, ou simplement les curieux des ondes courtes, pourront toujours écouter le trafic sur la bande des 40 m. Évidemment, il ne sera pas nécessaire, dans ce cas, de monter la partie émission mais, à moins d'être certain de ne jamais enclencher l'émission, il faudra tout de même câbler la partie commutation ainsi que la résistance  $R_{14}$ , équivalente à 50  $\Omega$  et de puissance adéquate.

B. LEBRUN

## Nomenclature

$R_1, R_3$  : 680 k $\Omega$  (bleu, gris, jaune)  
 $R_2$  : 470  $\Omega$  (jaune, violet, marron)  
 $R_4$  : 47  $\Omega$  (jaune, violet, noir)  
 $R_5, R_{10}, R_{12}, R_{31}$  : 680  $\Omega$  (bleu, gris, marron)  
 $R_6$  : 3,3 k $\Omega$  (orange, orange, rouge)  
 $R_7$  : 22 k $\Omega$  (rouge, rouge, orange)  
 $R_8$  : 560  $\Omega$  (vert, bleu, marron)  
 $R_9, R_{13}$  : 62  $\Omega$  (bleu, rouge, noir)  
 $R_{11}, R_{27}$  : 180  $\Omega$  (marron, gris, marron)  
 $R_{14}$  : 52,94  $\Omega$  (voir texte)  
 $R_{15}$  : 800  $\Omega$  (voir texte)  
 $R_{16}$  : 54,54  $\Omega$  (voir texte)  
 $R_{17}, R_{20}, R_{22}$  : 4,7 k $\Omega$  (jaune, violet, rouge)  
 $R_{18}, R_{19}, R_{23}$  : 1 M $\Omega$  (marron, noir, vert)  
 $R_{21}, R_{24}, R_{28}$  : 1 k $\Omega$  (marron, noir, rouge)  
 $R_{25}$  : 220 k $\Omega$  (rouge, rouge, jaune)  
 $R_{26}$  : 10 k $\Omega$  (marron, noir, orange)  
 $R_{29}$  : 4,7  $\Omega$  (jaune, violet, or)  
 $R_{30}$  : 0,47  $\Omega$  (marquage)  
 $R_{32}$  : 39  $\Omega$  (orange, blanc noir)  
 $C_1, C_{31}, C_{32}$  : 330 pF  
 $C_2, C_4, C_9, C_{16}$  : 22 pF  
 $C_3$  : 10 pF  
 $C_5$  : 2,7 pF  
 $C_6, C_8, C_{11}, C_{12}, C_{15}, C_{20}, C_{21}, C_{23}, C_{24}, C_{26},$   
 $C_{28}, C_{34}, C_{35}, C_{37}$  : 100 nF  
 $C_{77}, C_{14}$  : 12 pF  
 $C_{10}, C_{17}$  : 470 pF  
 $C_{13}, C_{18}$  : 33 pF

$C_{19}$  : 47 pF  
 $C_{22}$  : 680 pF  
 $C_{25}$  : 1,8 nF  
 $C_{27}$  : 820 pF  
 $C_{29}$  : 220 pF  
 $C_{30}$  : 4,7 pF  
 $C_{33}, C_{38}$  : 470 nF  
 $C_{36}$  : 470 pF  
 $CV_1$  à  $CV_6$  : ajustables 2/20pF  
 $U_1$  : LM393  
 $Q_1, Q_2$  : BF245B  
 $Q_3$  à  $Q_7$  : 2N2222A  
 $Q_8$  : BD135  
 $Q_9$  : D44H11  
 $Rel_1, Rel_2$  : relais OUA-SS-1120 12VDC  
 $L_1, L_2, L_6$  : mini-inductances enrobées 10  $\mu$ H  
 $L_3, L_4$  : mini-inductances enrobées 1  $\mu$ H  
 $L_5$  : mini-inductance enrobée 150  $\mu$ H  
 $T_1$  : Tore Philips en matériau 4C65 (violet)  
- primaire : 8 spires fil émaillé 10/10  
- secondaire : 1 spire fil émaillé 10/10  
-  $\varnothing$  externe : 9,4mm  
-  $\varnothing$  interne : 5,5mm  
- épaisseur : 3,4mm  
 $T_2$  : Tore Philips en matériau 4C65 (violet)  
- primaire : 5 spires fil émaillé 10/10  
- secondaire : 7 spires fil émaillé 10/10  
- noyau : idem  $T_1$   
 $Qz$  : quartz 20 MHz HC18U

## COMMANDEZ VOS CIRCUITS IMPRIMÉS

## POUR VOS MONTAGES FLASH

Les circuits imprimés que nous fournissons concernent uniquement les montages flash. Ils sont en verre Epoxy et sont livrés étamés et percés. Les composants ne sont pas fournis, pas plus que les schémas et plans de câblage. Vous pouvez également commander vos circuits par le biais d'Internet : <http://www.eprat.com>

### Commandez vos circuits imprimés

Nous vous proposons ce mois-ci :

<b>Cilignotant de Noël</b>	<b>Réf. 12981</b>	Emetteur codé 16 canaux	<b>Réf. 07991A</b>
Emetteur laser pulsé	<b>Réf. 11001</b>	Clavier émetteur	<b>Réf. 07991B</b>
Récepteur pour émission pulsée	<b>Réf. 11002</b>	Récepteur codé 16 canaux	<b>Réf. 07992</b>
Stroboscope	<b>Réf. 11001</b>	Bougie électronique	<b>Réf. 06991</b>
Cilignotants et stop pour vélo	<b>Réf. 11002</b>	Micro sans fil HF émetteur	<b>Réf. 06992</b>
Interrupteur à effeulement	<b>Réf. 09001</b>	Micro sans fil HF récepteur	<b>Réf. 06993</b>
Barrière laser	<b>Réf. 09002</b>	Protection ligne téléphonique	<b>Réf. 05991</b>
Hacheur pour moteur à courant continu	<b>Réf. 07001</b>	Temporisateur de veilleuses	<b>Réf. 05992</b>
Interrupteur crépusculaire à extinction temporisée	<b>Réf. 07002</b>	Charge électronique réglable	<b>Réf. 05993</b>
Générateur sinusoïdal	<b>Réf. 06001</b>	Tuner FM 4 stations	<b>Réf. 04991</b>
Interface de télécommande	<b>Réf. 06002</b>	Booster auto 40 W	<b>Réf. 04992</b>
Interface de puissance	<b>Réf. 05001</b>	Interrupteur statique	<b>Réf. 04993</b>
Stéthoscope	<b>Réf. 05002</b>	Perroquet à écho	<b>Réf. 03991</b>
Guitare	<b>Réf. 05003a</b>	Indicateur de disparition secteur	<b>Réf. 03992</b>
Fil à plomb a	<b>Réf. 05003b</b>	Testeur de programme dolby surround	<b>Réf. 03993</b>
Fil à plomb b	<b>Réf. 04001</b>	Balise de détresse vol libre	<b>Réf. 02991</b>
Voltmètre bipolaire	<b>Réf. 04002</b>	Balise pour avion RC	<b>Réf. 02992</b>
Commande flash multiple	<b>Réf. 03001</b>	Chargeur de batterie	<b>Réf. 02993</b>
Convertisseur v-vidéo/composite	<b>Réf. 03002</b>	Récepteur IR	<b>Réf. 02994</b>
Thermomètre bi-format	<b>Réf. 03003</b>	Répulsif anti-moustique	<b>Réf. 01991</b>
Eclairage de secours	<b>Réf. 02001</b>	Prolongateur télécommande IR	<b>Réf. 01992</b>
Feu arrière vélo	<b>Réf. 02002</b>	Champignon pour jeux de société	<b>Réf. 01993</b>
Interrupteur hygrométrique	<b>Réf. 01001</b>	Séquenceur	<b>Réf. 12981</b>
Commande servo de précision	<b>Réf. 01002</b>	Micro karaoké	<b>Réf. 12982</b>
Anti-démarrage à clavier codé	<b>Réf. 01003</b>	Potentiomètre	<b>Réf. 12983</b>
Gradateur à effeulement	<b>Réf. 01004</b>	Synchro beat	<b>Réf. 12984</b>
Gradateur à découpage pour tableau de bord	<b>Réf. 12991</b>	Synthétiseur stéréo standard	<b>Réf. 11981</b>
Sonde tachymétrique	<b>Réf. 12992</b>	Commande vocale	<b>Réf. 11982</b>
Dispositif anti-somnolence	<b>Réf. 11981</b>	Relais statique	<b>Réf. 11983</b>
Barrière photoélectrique ponctuelle	<b>Réf. 11982</b>	Préampli RIAA multimédia	<b>Réf. 10981</b>
Alarme à ultra-sons	<b>Réf. 10991</b>	Ecouteur d'ultra-sons	<b>Réf. 10982</b>
Référence de tension	<b>Réf. 10992</b>	Fréquencemètre 50 Hz	<b>Réf. 10983</b>
Rythmeur de foule	<b>Réf. 10993</b>		
Emetteur pour télécommande modèle réduit			
Récepteur pour télécommande modèle réduit			

## ELECTRONIQUE PRATIQUE

### Bon de commande

Nom : ..... Prénom : .....

Adresse : ..... Pays : .....

CP : ..... Ville : .....

INDIQUEZ LA REFERENCE ET LE NOMBRE DE CIRCUITS SOUHAITES:

Réf. : ..... Nombre : .....

Réf. : ..... Nombre : .....

Réf. : ..... Nombre : .....

Total de ma commande (port compris) PRIX UNITAIRE: 35 FF+

port 5 FF (entre 1 et 6 circuits) 10 FF (entre 7 et 12 circuits) etc. .... FF

REGLEMENT : ☐ CCP à l'ordre d'Electronique Pratique ☐ Chèque bancaire

☐ Carte bleue

Expire le : ..... Signature : .....

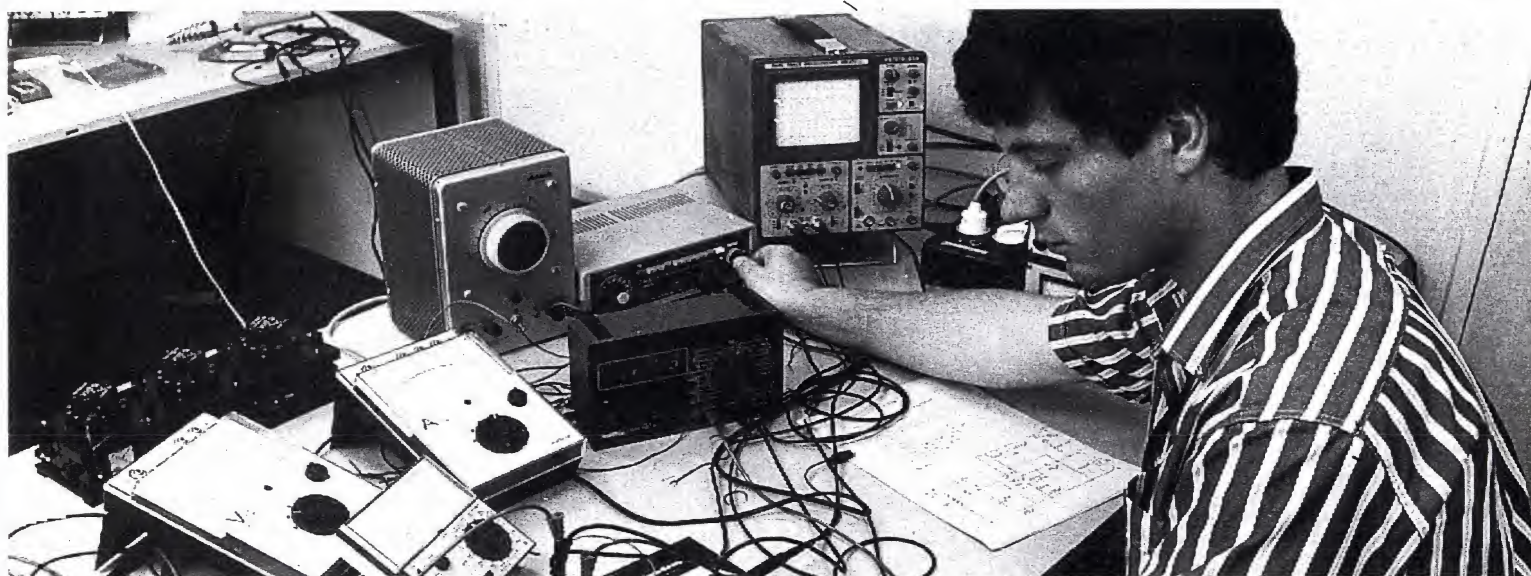
Retournez ce bon à : Electronique Pratique (service circuits imprimés)

2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19



FAITES DE VOTRE PASSION UN MÉTIER

# DEVENEZ UN SPECIALISTE DES TECHNIQUES AUDIOVISUELLES



## COMMENT VA SE DEROULER VOTRE FORMATION ?

Educatel, première Ecole Privée d'Enseignement à Distance, vous fait bénéficier de ses 40 années d'expérience au service de la formation.

### ■ DES COURS ADAPTES AUX REALITES PROFESSIONNELLES :

Réalisés spécialement pour l'enseignement à distance par des professeurs et des professionnels des techniques audiovisuelles, vos cours sont clairs et faciles à assimiler. Précis, illustrés d'exemples concrets, ils vous permettent de progresser rapidement.

### ■ DU MATERIEL D'APPLICATION SPECIFIQUE

Ampli stéréo, multimètre, ... le matériel qui vous est adressé pendant votre étude et qui restera votre propriété est parfaitement adapté aux exigences de votre formation. Fiable et performant, il vous permet de réaliser concrètement de nombreuses expérimentations.

### ■ DES STAGES PRATIQUES DE PERFECTIONNEMENT

Des stages de techniques de dépannage sont régulièrement organisés dans notre Centre Parisien. Si vous le souhaitez, vous pouvez compléter votre formation en participant à l'un d'entre eux.

### ■ DES STAGES EN MILIEU PROFESSIONNEL

Dès que vous avez acquis suffisamment de connaissances théoriques, nous vous aidons à trouver un stage d'une durée d'un à trois mois dans une entreprise de votre région.

### ■ UN SERVICE «AIDE A L'EMPLOI»

A l'issue de votre formation, nous vous communiquons les offres d'emploi que nous recevons régulièrement, nous parrainons votre candidature auprès des entreprises que vous contactez pour trouver un emploi. Personne ne peut mieux que votre Ecole valoriser votre formation et insister sur la volonté et la valeur de ses candidats.

## EDUCATEL

**vous prépare aux  
formations suivantes :**

- Monteur dépanneur RTV HIFI
- Technicien RTV HIFI
- Technicien en sonorisation
- Technicien de maintenance de l'audiovisuel électronique
- Baccalauréat professionnel MAVELEC
- Assistant ingénieur du son
- Initiation à l'électronique

Si vous êtes salarié(e), possibilité de suivre votre étude dans le cadre de la Formation Professionnelle Continue.

☐ **OUI, J'APPELLE TOUT DE SUITE EDUCATEL AU 02 35 58 12 00**  
Pour avoir directement les informations et les conseils

ELC 287

☐ **Ou je demande tout de suite une documentation gratuite sur la formation qui m'intéresse :** .....  
(demande à retourner à : EDUCATEL - 76025 Rouen Cedex)



**76025 ROUEN CEDEX**  
**3615 EDUCATEL**  
2,23 F/minute

### VOICI MES COORDONNEES

☐ M. ☐ Mme ☐ Mlle (Ecrire en majuscules svp)

Nom .....

Prénom .....

Adresse : N° ..... Rue .....

..... Code postal .....

Ville .....

Contactez-moi au : .....

Précisez les heures : .....

**Educatel**  
UNE FORMATION POUR CHAQUE PROJET

*Informez-vous !*

Etablissement privé d'enseignement à distance  
soumis au contrôle  
de l'Education Nationale

Pour DOM TOM et Afrique  
documentation spéciale par avion

### VOICI MA SITUATION (Il faut avoir au moins 16 ans pour s'inscrire)

Date de naissance .....

Niveau d'études .....

Activités ☐ A la recherche d'un emploi ☐ Etudiant

☐ Salarié(e), précisez votre profession : .....

☐ Autre (précisez) : .....

Possédez-vous :

un PC : ☐ oui ☐ non

une imprimante : ☐ oui ☐ non

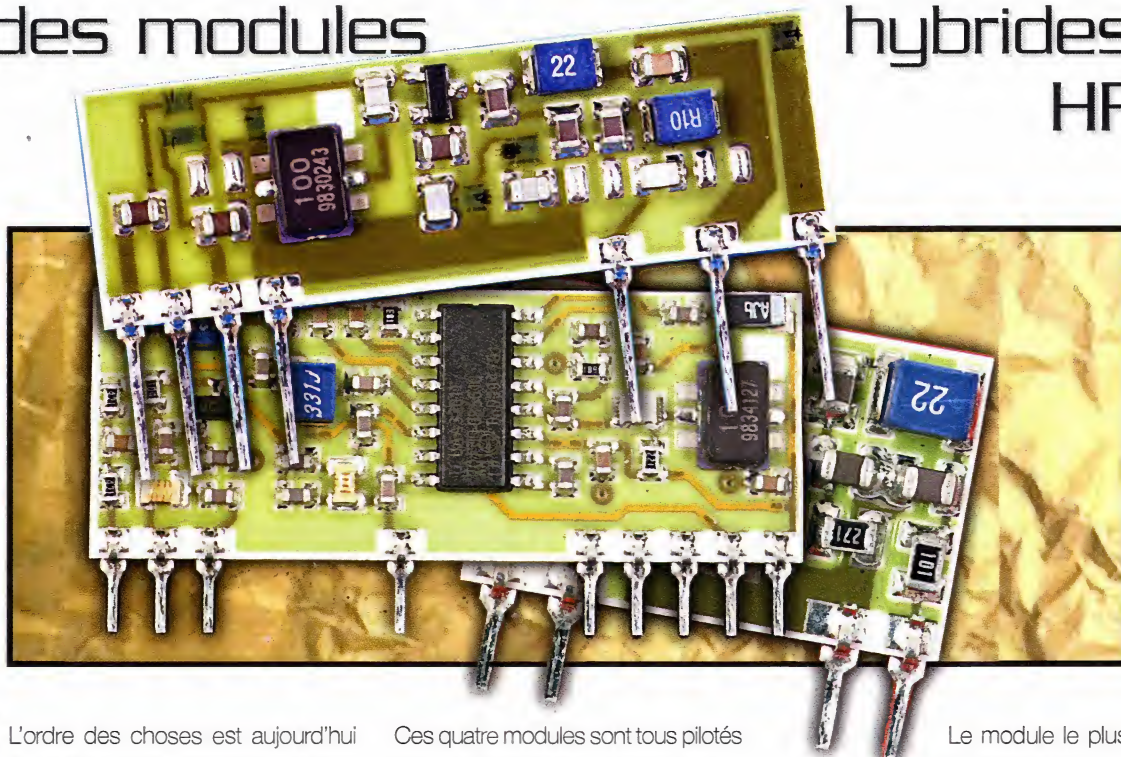
un lecteur de CD Rom : ☐ oui ☐ non

une connexion à Internet : ☐ oui ☐ non



# TELECONTROLLI :

## un nouveau venu dans le monde des modules hybrides HF



Si vous êtes un fidèle lecteur d'Électronique Pratique, vous connaissez au moins de nom les deux plus célèbres fabricants de modules émetteurs et récepteurs hybrides HF que sont AUREL et MIPOT. Les modules de l'un et l'autre, qui sont d'ailleurs en partie compatibles, sont très souvent employés dans de nombreuses réalisations utilisant l'envoi de signaux numériques codés, que ce soit pour des télécommandes ou des applications similaires.

L'ordre des choses est aujourd'hui quelque peu bouleversé avec l'arrivée sur le marché d'un troisième larron, italien lui aussi, puisqu'il s'agit de la firme TELECONTROLLI. Cette société, distribuée en France par LEXTRONIC, propose de nombreux modules HF émetteurs et récepteurs que nous allons vous présenter rapidement.

Nous verrons dans un deuxième temps quelles sont les compatibilités exactes des trois marques en présence et comment passer de l'une à l'autre dans toutes les situations pouvant se présenter.

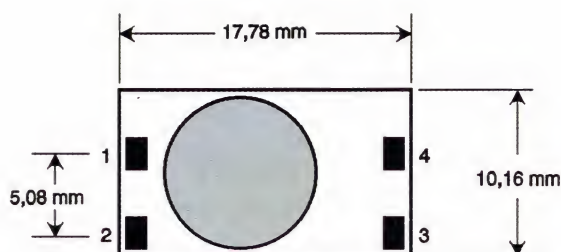
### Les modules émetteurs AM

Quatre modules sont aujourd'hui proposés, travaillant tous sur la fréquence normalisée de 433,92 MHz. Précisons cependant que de nouveaux émetteurs devraient être prochainement disponibles (ou le seront peut-être déjà au moment où vous lirez ces lignes) sur la nouvelle fréquence autorisée pour ce genre d'applications à savoir le 868 MHz.

Ces quatre modules sont tous pilotés par un résonateur à ondes de surface (SAW en bon anglais) qui leur confère une stabilité de fonctionnement irréprochable. Leurs principales différences sont donc essentiellement d'ordre physique puisque l'on trouve des modules au format SIL, c'est-à-dire avec toutes les pattes du même côté, et des modules au format "DIL" ou similaire.

Le module le plus simple est le RT2 - 433 dont les dimensions et le brochage sont indiqués **figure 1**. Il présente la particularité de disposer d'une antenne intégrée et pourra donc être utilisé toutes les fois où un encombrement minimal sera souhaitable. Ses principales caractéristiques sont les suivantes :

- alimentation sous 4 à 14V,



Patte	Fonction	Remarque
1	Vcc	4 à 14 V
2	Masse	
3	IN	Entrée des données
4	NC	Non connectée



**1 Dimensions et brochage de l'émetteur AM RT2 - 433**



- consommation typique 3 mA,
- fréquence de modulation maximum 4 kHz.

Le module RT4 - 433, quant à lui, présente le même encombrement et un brochage compatible mais doit travailler avec une antenne extérieure comme le montre la **figure 2**. Ses caractéristiques sont très proches du précédent, mais un peu plus détaillées puisque l'on a :

- alimentation sous 2 à 14V,
- consommation typique 4 mA,
- fréquence de modulation maximum 4 kHz,
- puissance de sortie typique 7 dBm sur 50  $\Omega$  soit 5 mW,
- niveau logique d'entrée haut minimum 2V.

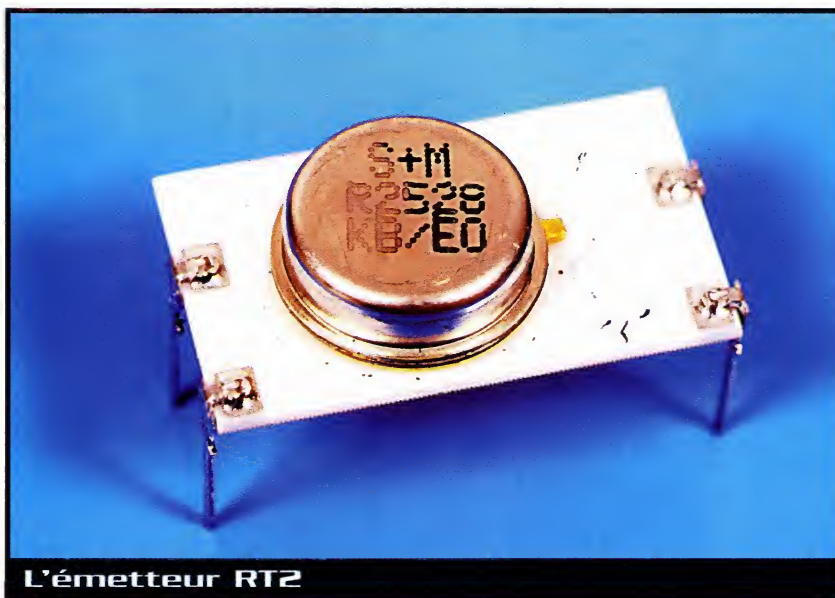
Le module RT5 - 433 n'est autre que la version SIL du précédent, comme le montre la **figure 3** qui présente ses dimensions et brochage. Les caractéristiques sont quasiment les mêmes, hormis une légère variation au niveau de la consommation puisque l'on a :

- alimentation sous 2 à 14V,
- consommation typique 3 mA,
- fréquence de modulation maximum 4 kHz,
- puissance de sortie typique 7 dBm sur 50  $\Omega$  soit 5 mW,
- niveau logique d'entrée haut minimum 2V.

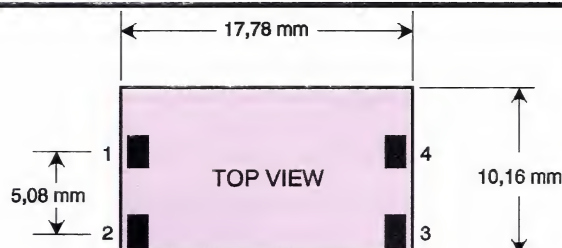
Enfin, le module RT6 - 433 est celui qui vous intéressera peut-être le plus, non pas que ses caractéristiques diffèrent beaucoup des trois précédents mais tout simplement parce qu'il est, dans de très nombreux cas, directement interchangeable avec les modules MILPOT et AUREL. Ces dimensions et brochages vous sont présentés **figure 4** et ses caractéristiques sont les suivantes :

- alimentation sous 2,7 à 14V,
- consommation 3 à 7 mA de 3 à 5V, 7 à 10 mA de 5 à 8V et 7 à 9 mA de 8 à 12V,
- fréquence de modulation maximum 4 kHz,
- puissance de sortie typique sur 50  $\Omega$  3 à 8 dBm sous 3 à 5V, 7 à 10 dBm sous 5 à 8V et 12 à 15 dBm sous 8 à 12V,
- niveau logique d'entrée haut minimum 2,5V.

A la lecture de ces quelques lignes, on constate donc que les modules émetteurs AM proposés par TELECONTROLLI présentent des caractéristiques similaires à celles des modules de mêmes fonc-

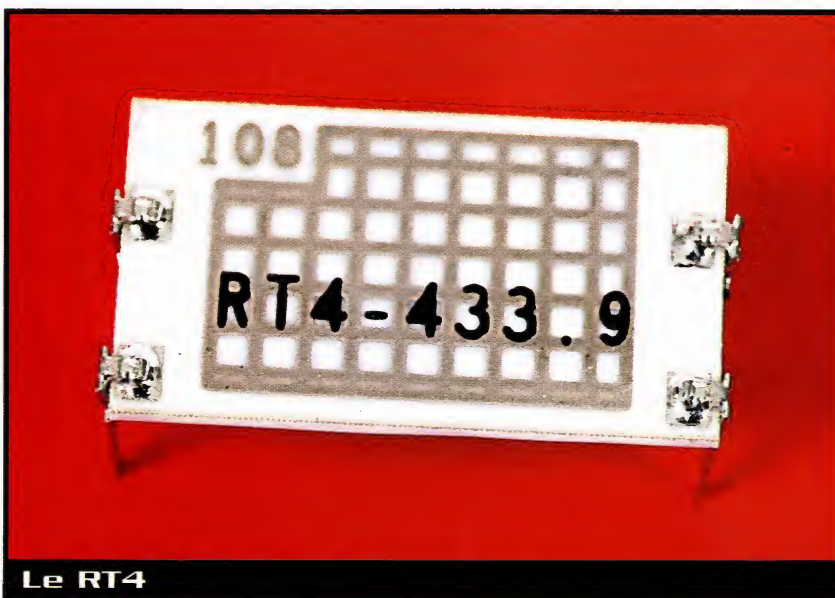


L'émetteur RT2



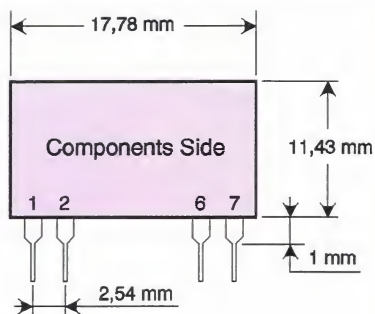
Patte	Fonction	Remarque
1	Vcc	2 à 14 V
2	Masse	
3	IN	Entrée des données
4	Antenne	Sortie HF

## 2 Dimensions et brochage de l'émetteur AM RT4 - 433



Le RT4

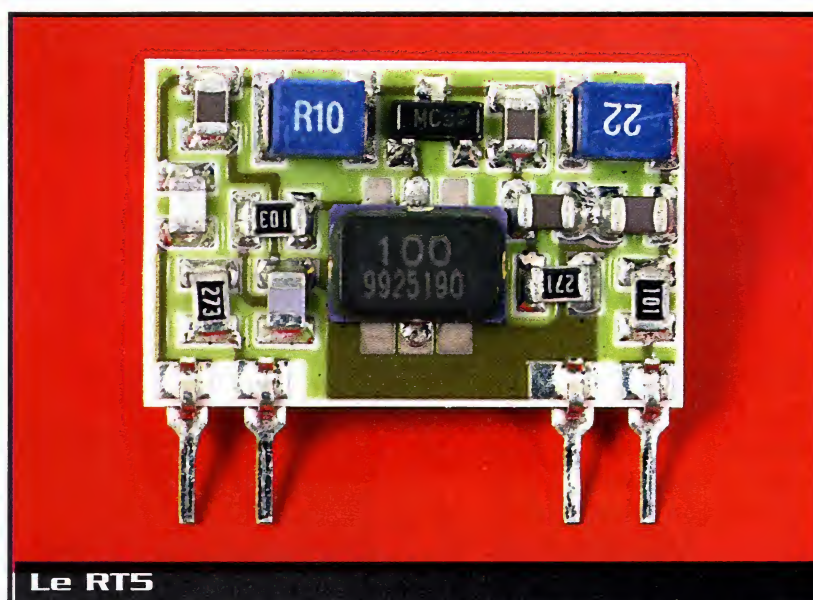




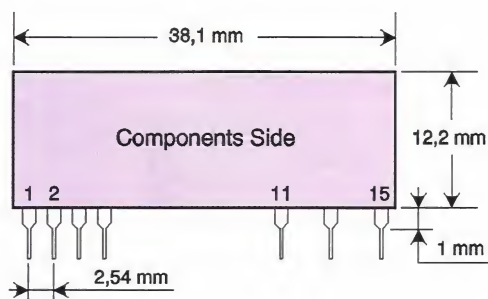
Patte	Fonction	Remarque
1	Antenne	Sortie HF
2	IN	Entrée des données
3, 4, 5	-	Pas de patte
6	Masse	
7	Vcc	2 à 14 V

**3**

### Dimensions et brochage de l'émetteur AM RT5 - 433



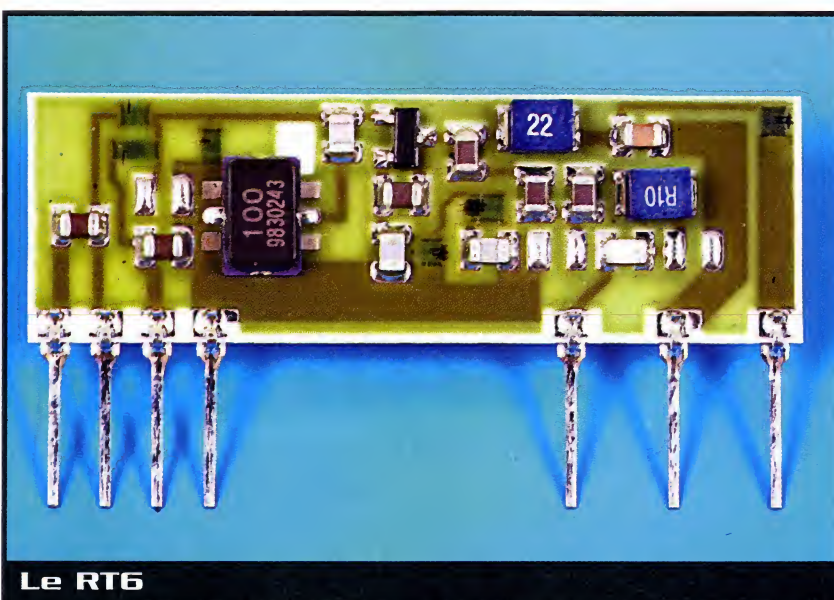
Le RT5



Patte	Fonction	Remarque
1	Antenne	
2	IN1	$V_{cc} < 5 V$ ou $V_{cc} > 8 V$
3	IN2	$5 V < V_{cc} < 8 V$
4	Masse	
5, 6, 7, 8, 9, 10	-	Pas de patte
11	Antenne	Sortie HF
12	-	Pas de patte
13	Masse	
14	-	Pas de patte
15	Vcc	2,7 à 14 V

**4**

### Dimensions et brochage de l'émetteur AM RT6 - 433



Le RT6

tions de chez AUREL ou MIPOT. Le choix entre l'une ou l'autre des familles va donc se faire essentiellement sur des critères de prix et de disponibilité.

### Les modules récepteurs AM

Deux récepteurs sont susceptibles de nous intéresser : un récepteur à super réaction pour les applications courantes, où le critère de coût est primordial, et un récepteur super hétérodyne, certes plus cher mais aux caractéristiques supérieures.

Le récepteur à super réaction a pour référence RR3 - 433. Son brochage et son aspect physique vous sont présentés **figure 5**. Ses caractéristiques princi-



Paramètre	Min.	Typ.	Max.	Unité
Tension d'alimentation	4,5	5	5,5	V
Consommation	-	2,5	3	mA
Fréquence de fonctionnement (*)	200	433,92	450	MHz
Tolérance de fréquence	-	±0,2	±0,5	MHz
Bande passante à -3 dB	-	±2	±3	MHz
Sensibilité	-100	-105	-	dBm
Niveau d'émissions parasites	-	-65	-60	dBm
Vitesse maximum des données	-	-	2	kHz
Niveau logique bas	-	-	0,6	V
Niveau logique haut	3,6	-	-	V
Température de fonctionnement	-25	-	+80	°C

\*) : Cette valeur n'est pas réglable. Les récepteurs disponibles en France fonctionnent sur la fréquence normalisée de 433,92 MHz.

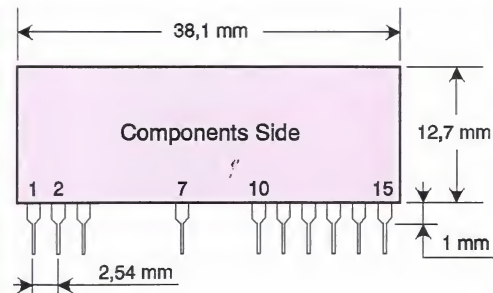
### Caractéristiques principales du récepteur à super réaction RR3 - 433

pales, quant à elles, sont résumées dans le **tableau 1**.

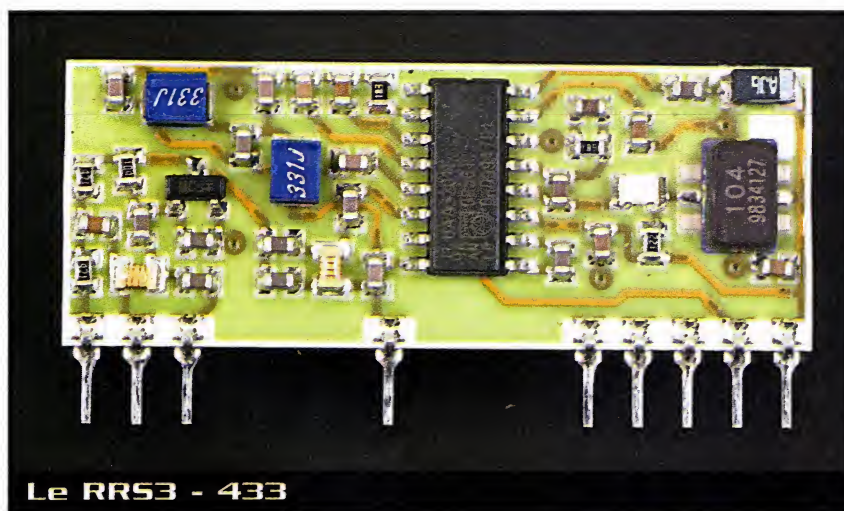
Comme tous les récepteurs de ce type, il délivre en sortie des niveaux logiques

compatibles avec les circuits TTL ou avec les circuits CMOS alimentés sous 5V.

Le récepteur super hétérodyne,



Patte	Fonction	Remarque
1	Vcc (HF)	+ 5 V
2	Masse (HF)	
3	Antenne	
4, 5, 6	-	Pas de patte
7	Masse (HF)	
8, 9	-	Pas de patte
10	Vcc (BF)	
11	Masse (BF)	
12	Vcc (BF)	
13	NPU	
14	DATA	Sortie des données
15	Vcc (BF)	



Le RR53 - 433

Paramètre	Min.	Typ.	Max.	Unité
Tension d'alimentation	4,5	5	5,5	V
Consommation	-	5	6	mA
Fréquence de fonctionnement	-	433,92	-	MHz
Bande passante à -3 dB	-	±400	-	kHz
Sensibilité	-	-106	-	dBm
Niveau d'émissions parasites	-	-70	-65	dBm
Vitesse maximum des données	-	-	3	kHz
Niveau logique bas	-	-	0,6	V
Niveau logique haut	V <sub>cc</sub> -0,5	-	-	V
Température de fonctionnement	-25	-	+80	°C

### Caractéristiques principales du récepteur super hétérodyne RR53 - 433.

## 5

### Dimensions et brochage du récepteur AM à super réaction RR3 - 433

quant à lui, adopte un aspect et un brochage très proches, comme vous pouvez le constater à l'examen de la **figure 6**. Les caractéristiques sont aussi très voisines, comme le montre le **tableau 2**, et l'on pourrait presque se demander ce qui justifie de choisir l'un plutôt que l'autre.

En fait, la différence se situe surtout au niveau de la sélectivité. Celle du récepteur super hétérodyne est bien meilleure puisque sa bande passante à -3 dB est de ±400 kHz alors que celle du modèle à super réaction est de ±2 MHz. Ces résultats ne surprendront d'ailleurs pas ceux d'entre vous qui ont quelques connaissances en radio car ils sont directement liés aux technologies utilisées.

Le récepteur super hétérodyne devra donc être utilisé, de préférence au modèle à super réaction, non pas pour avoir une meilleure sensibilité mais pour disposer d'une meilleure sélectivité, ce qui lui permettra de mieux fonctionner dans des environnements perturbés, au plan radio-électrique s'entend (parasites, interférences, etc.).



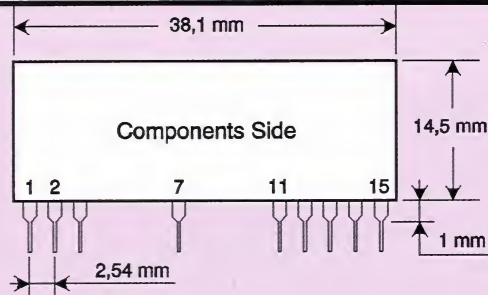
## Conclusion

D'autres modules sont également proposés par TELECONTROLI dans des domaines différents de celui de l'émission/réception à 433 MHz puisqu'il existe des modules audio, des modules de détection infrarouge, etc. Vous aurez le plaisir de les découvrir le moment venu au travers de diverses réalisations qui vous seront proposées dans nos prochains numéros.

C. TAVERNIER



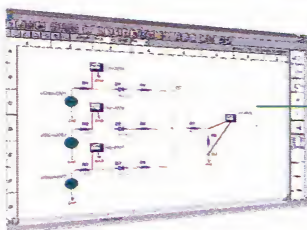
**Dimensions et brochage du récepteur AM super hétérodyne RRS3 - 433**



Patte	Fonction	Remarque
1	Vcc	+ 5 V
2	Masse	
3	Antenne	
4, 5, 6	-	Pas de patte
7	Masse	
8, 9	-	Pas de patte
10	-	
11	Masse	
12	NC	
13	NC	
14	DATA	Sortie des données
15	Vcc	

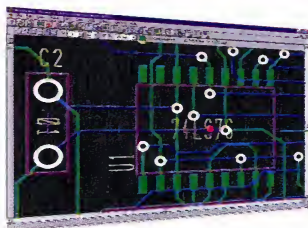


**Démo 100 % Fonctionnelle**  
sur <http://www.optiminfo.com>



La saisie de schémas  
**WINDRAFT**

La simulation analogique  
**IVEX SPICE**



Le dessin de circuits imprimés  
**WINBOARD**

- Compileur C, Basic pour  $\mu$ c.
- Acquisition de données.
- Cartes d'application AVR, 8051.

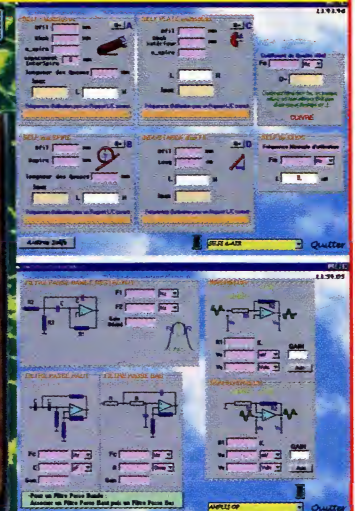


sarl optiminfo route de Ménétreau 18420 Boulleret  
e-mail : [commercial@optiminfo.com](mailto:commercial@optiminfo.com) - tél : 0820 9000 21

## calculez vos circuits !

**CALCELEC 1.0**

- REACTANCES
- CIRCUITS RESONANTS
- SELS à AIR
- FILTRES
- IMPEDANCES
- ANTENNES
- DIODES - TRANSISTORS
- AMPLIS OPERATIONNELS
- CONDENSATEUR en CIRCUIT
- NE 555 / 566 en CIRCUIT
- PUISSANCES



La société **PROMO-VENTES** diffuse en exclusivité un nouveau logiciel **CALCELEC 1.0** créé spécialement pour les débutants, amateurs, radio-amateurs. Celui-ci calcule vos circuits de bases les plus courants sous forme de fiches conviviales avec une prise en main immédiate. Plus de recherches techniques compliquées. Cette macro calculatrice vous aidera dans tous vos calculs électroniques simples lors de la conception d'un circuit.

**CALCELEC 1.0 AU PRIX EXCEPTIONNEL de 269 F**  
**PRIX SPÉCIAL FÊTES DE NOËL 199 F**  
**PORT GRATUIT**

Pour commander **CALCELEC** envoyer un chèque à l'ordre de  
**PROMO-VENTES 21, rue de Bellevue**  
**77430 CHAMPAGNE/SEINE**  
(avec nom et adresse)

Configuration minimale requise : 486 DX2 32 bits écran 800x600 DD30 Mo Ram 16 Mo





**LEXTRONIC**  
36/40 Rue du Gal de Gaulle  
94510 La Queue en Brie



Documentation en ligne  
sur le  
**www.lextronic.fr**

(Frais de port: 44 F)  
(Cde mini: 150 F)

Tél: 01.45.76.83.88

Fax: 01.45.76.81.41

E-mail: lextronic@lextronic.fr



Représenté et distribué en France par LEXTRONIC

Telecontrolli est un des leaders mondiaux dans la fabrication de modules hybrides émetteurs et récepteurs radio "AM". Pour la plupart conformes à la norme ETS 300-220, ils permettent de réaliser simplement des dispositifs de transmission sans fil. **REMISSIONS QUANTITATIVES.**

Emetteurs Radio subminiatures "AM" 433,92 MHz									
Réf./Dim	Description	V	I	Pm	D	Pu			
RT2-433 (17,8 x 10,2)	Module D.I.L. ant. intégrée	4-14 Vcc	3 mA	-10 dB	4,8 Kb	57 Ftc			
RT4-433 (17,8 x 10,2)	Module D.I.L. ant. externe	3-14 Vcc	4 mA	-10 dB	4,8 Kb	55 Ftc			
RT5-433 (17,7 x 11,4)	Module S.I.L. ant. externe	3-14 Vcc	4 mA	-10 dB	4,8 Kb	55 Ftc			
RT6-433 (38,1 x 12,2)	Module S.I.L. ant. externe	3-14 Vcc	4 mA	-10 dB	4,8 Kb	58 Ftc			
Récepteurs Radio "AM" 433,92 MHz									
Réf./Dim	Description	V	I	S	D	Pu			
RR3-433 (38,1 x 12,7)	Module S.I.L. Sup. réaction	5 Vcc	2,5 mA	-105 dB	2,4 Kb	44 Ftc			
RR6-433 (38,1 x 12,7)	Module S.I.L. Sup. réaction	5 Vcc	500 µA	-95 dB	2,4 Kb	49 Ftc			
RRS3-433 (38,1 x 14,5)	Module S.I.L. Sup. hétéro	5 Vcc	5 mA	-106 dB	4,8 Kb	135 Ftc			

**Hybrides pour réalisation de modules de détection**  
Associés à très peu de composants externes, ces modules permettent de réaliser très facilement et à faible coût des détecteurs de mouvements très performants.

Associé à 2 cellules ultrason + 2 diodes + 2 résistances, ce module permet la réalisation d'un détecteur d'intrusions (réf.: UTR1) ..... <b>48 Ftc</b>	
Les cellules ultrason seules ..... <b>19 Ftc</b>	
Associé à une cellule infrarouge + 5 condensateurs + une résistance ajustable, ce module permet la réalisation d'un radar infrarouge passif complet (réf.: PID1) ..... <b>58 Ftc</b>	
La cellule infrarouge seule ..... <b>30 Ftc</b>	
Associés à une diode émettrice et réceptrice infrarouge + 2 condensateurs, ces modules offrent la réalisation d'une barrière infrarouge. Hybride émetteur (réf.: IRT1) ..... <b>26 Ftc</b>	
Diode infrarouge émettrice seule ..... <b>3 Ftc</b>	
Hybride récepteur (réf.: IRD1) ..... <b>47 Ftc</b>	
Diode infrarouge réceptrice seule ..... <b>3 Ftc</b>	

**Hybrides pour instrumentation musicale**

Ajoutez des leds, 4 résistances et un condensateur à ce module pour obtenir un ymagère professionnel 12 Leds (réf.: SM1) ..... <b>69 Ftc</b>	
Associé à 4 ajustables externes, ce module permet la réalisation d'un préampli. guitare et basse (réf.: SP1) ..... <b>39 Ftc</b>	
Associé à 4 ajustables + 4 condos, ce module permet la réalisation d'un préampli. micro avec correcteur de tonalité (réf.: SP3) ..... <b>68 Ftc</b>	
Ce module est un "driver" permettant la réalisation d'une chambre de réverbération (ligne non livrée. (réf.: SG2) ..... <b>40 Ftc</b>	
Associé à 2 ajustables externes, ce module permet la réalisation d'un tremolo/vibrato pour guitare ou "voix" (réf.: SG1) ..... <b>38 Ftc</b>	
Ajoutez simplement des potentiomètres à ce module pour obtenir un égaliseur 7 bandes stéréo professionnel (réf.: SG6) ..... <b>128 Ftc</b>	
2 condensateurs externes, suffisent à ce module pour disposer d'un amplificateur pour casque complet (réf.: SA2) ..... <b>53 Ftc</b>	

**Module hybride pour "Modem courant porteur"**

Ce module hybride permet de réaliser très simplement un modem courant porteur "RS-232". Communication half-duplex (synchrone ou asynchrone) 2400 bauds selon norme "CELECEC EN50055-1". Interface avec port série PC (MAX232 à ajouter) ou microcontrôleur autonome (signaux d'horloge, tension de référence et détection de portée disponibles). Aliment.: 5 et 12 VCC. 125 mA env. Format D.I.L. 40 x 30 mm. Module seul et sa notice ..... **270 Ftc**

Kit d'évaluation comprenant 2 modules + 2 platines support + 2 cordons + notice et logiciel de test ..... **1600 Ftc**

**COMPOSANTS SPECIAUX**

Tête hyperfréquence 9,9 GHz (portée max. 16 m) - Décrit dans Electronique Pratique N° 245 ..... **169 F**

Ce circuit intégré peut dupliquer 4 ordres de télécommandes radio (non anti-scanner) pour remplacer un boîtier perdu, plus dispo ou cassé ..... **88 F**

Micro moteur (7,4 x 20,9 mm) pour réalisation de vibreur d'alarme. Aliment.: 0,8 à 1,3 Vcc / 100 mA max ..... **49 F**

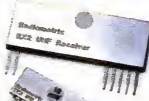
Ce circuit transforme tout objet métallique en capteur sensible ..... **58 F**

Ce kit permet d'automatiser et d'utiliser un magnétoscope de salon pour enregistrer vos images de vidéo surveillance en mémorisant et en reproduisant les ordres des télécommandes infrarouges. Le kit complet (sans boîtier) ..... **267 F**

Le boîtier seul (non percé) ..... <b>11 F</b>	
Le bloc alim. secteur seul ..... <b>35 F</b>	
Le circuit intégré seul (réf.: IR-COP) ..... <b>88 F</b>	
et le circuit imprimé seul ..... <b>76 F</b>	



Représenté et distribué en France par LEXTRONIC



Radiometrix est un des leaders mondiaux dans la fabrication de modules hybrides émetteurs et récepteurs radio "FM". Entièrement blindés et conformes aux normes ETS 300-220 et ETS 300-683, ils permettent, de part leur qualité de repousser les limites de vos applications radio.

**Caractéristiques communes**

Alim.: 4 à 6 Vcc. Compatibles signaux numériques ou analogiques. Bande 433,92 MHz. Portée: 300 m à vue. **REMISSIONS QUANTITATIVES.**

Emetteurs / Récepteurs Radio "FM" 433,92 MHz									
Réf./Dim	Description	V	I	P/S	D	Pu			
TX2-433 (32 x 12)	Emetteur S.I.L. ant. externe	5 Vcc	10 mA	9 dB	40 Kb	120 Ftc			
RX2-433A (48,0 x 17,5)	Récep. S.I.L. Sup. hétér.	5 Vcc	13 mA	-113 dB	14 Kb	225 Ftc			
RX2-433F (48,0 x 17,5)	Récep. S.I.L. Sup. hétér.	5 Vcc	13 mA	-107 dB	40 Kb	225 Ftc			
Emetteur / Récepteur Radio "FM" 868 MHz - 120 m									
Réf./Dim	Description	V	I	P/S	D	Pu			
TX3-868 (32 x 12)	Emetteur S.I.L. ant. externe	5 Vcc	10 mA	1 dB	50 Ftc	179 Ftc			
RX3-868 (48,0 x 17,5)	Récep. S.I.L. Stab. PLL	5 Vcc	10 mA	-105 dB	50 Ftc	340 Ftc			

**Transceivers "FM" 433,92 MHz**  
Ce module ne mesurant que 33x23x10 mm intègre un émetteur et un récepteur "FM" associés à un système de commutation d'antenne. Idéal pour la réalisation de systèmes de transmission de données bidirectionnelles. Portée max. à vue: 120 m. Débit max.: 40 kbps. Le module seul (réf.: BIM-433-FH) ..... **415 Ftc**  
Blindage métallique optionnel ..... **19 Ftc**

Ce module ne mesurant que 54x32x16 mm intègre un module "BIM" avec blindage associé à un microcontrôleur qui s'occupe intégralement de la gestion des transmissions radio (trame de préambule, codage des données, gestion des bits d'erreurs et des collisions radio, etc.), de fait qu'il puisse être utilisé comme un "simple" périphérique par un microcontrôleur externe, un Basic-stamp, un port série ou un port parallèle de PC (sous DOS™, WINDOWS™ ou LINUX). Le module seul (réf.: RPC-433-FH) ..... **595 Ftc**



Ces modules utilisant une technologie basée sur le principe du réseau neuronal, sont capables de reconnaître différentes expressions qu'un ou plusieurs utilisateurs leurs auront appris (en n'importe quelle langue et avec n'importe quel accent). En répétant ces mots, différentes sorties (pouvant piloter des relais ou accessoires divers) pourront être sollicités par la voix.

**Module et kit "Voice-Direct™ 364"**

Ce module ne mesurant que 50x50x15 mm associé à un haut-parleur + microphone + 3 boutons-poussoirs + 3 résistances externes peut reconnaître jusqu'à 15 expressions différentes. Mémoire en EEPROM. Reconnaissance en continu avec mode sécurisé 1 à 3 utilisateurs. Module + notice seuls (réf.: VDM-1) ..... **375 Ftc**  
Le module livré sous blister avec haut-parleur + microphone + boutons-poussoirs + résistances + notice fabricant (réf.: VDM-2) ..... **425 Ftc**

Ce kit dispose de toute la circuiterie nécessaire pour mettre en œuvre le module "Voice-Direct™ 364" (compris dans le kit) avec la possibilité de piloter directement jusqu'à 8 relais (livrés en option). Le kit complet (sans relais) réf.: PRCK ..... **572 Ftc**  
Le kit sans "Voice-Direct™ 364" (réf.: PRCSV) ..... **197 Ftc**  
Relais impulsional seul (8 A / 250 V) ..... **22 Ftc**  
Relais bistable seul (16 A / 250 V) ..... **44 Ftc**  
Kit d'extension (sans relais) pour 7 sorties ..... **169 Ftc**

Autres modèles sur notre site [www.lextronic.fr](http://www.lextronic.fr)

**COFFRET "INITIATION"**

Ce dernier permet la réalisation de 130 montages et expérimentations visant à vous former, à vous perfectionner ou tout simplement à vous initier à l'électronique. Ne nécessite aucune soudure et fonctionne en basse tension. Aperçu des réalisations: étude de la diode, des condensateurs, du transistor, de l'amplificateur opérationnel, initiation aux fonctions logiques, réalisation d'une radio, d'un manipulateur morse, de générateurs de bruits, d'un métronome, d'un gradateur, d'un amplificateur de correction auditive, de minuteries, de clignoteurs, de mini-alarmes, d'interrupteurs sensibles, d'un émetteur radio, d'un détecteur de pluie, de métaux ou de bruits, d'un testeur de continuité, d'un appareil de contrôle pour dépannage, d'un avertisseur de niveau d'eau... Notice de 157 p. en Français.

Version 30 montages ..... <b>159 F</b>	Version 130 montages ..... <b>369 F</b>	Version 300 montages ..... <b>699 F</b>
--	---	---

**Le spécialiste de votre sécurité depuis plus de 15 ans !**

En choisissant une alarme par notre intermédiaire, vous bénéficiez  
- D'une sélection de matériels parmi la plus complète du marché.  
- De prix ultra compétitifs.  
- D'une assistance technique de tous les instants et d'un service Irréemplable à l'origine de notre succès: AVANT, PENDANT ET APRES votre achat. Sur place, par téléphone, par fax ou Internet, où nos conseillers techniques se tiennent à votre disposition pour vous présenter le matériel et répondre à toutes vos questions afin de vous aider à faire votre choix. Chez LEXTRONIC, nous connaissons bien nos produits.

Appelez nous vous comprendrez...

Enfin, bien que tous nos produits soient livrés avec des notices complètes et détaillées, nous vous remettrons gratuitement lors de votre achat, un plan de câblage personnalisé tiré sur imprimante

**Un choix considérable !**

Centrales filaires - radio - mixtes - agrées "NFA2P" - en kit - avec transmetteur téléphonique intégré - avec clavier intégré ou déporté - avec clé électronique ou mécanique, interrogeables et pilotables à distance, avec Leds ou afficheur LCD mais aussi: "radars" Infrarouge passif, double technologie, hyperfréquence, infrason, spécial "animaux", pour extérieur, table de sol, barrières Infrarouges, détecteurs d'ouvertures en saillie, à encastrer, pour portes de garage, détecteurs de chocs, de fumée, de gaz, de chaleur, sirènes filaires ou radio, claviers codés, télécommandes radio, transmetteurs téléphoniques, flashes, batteries...

Centrale filaire 6 zones 975 F  
Centrale filaire LCD 7 zones 1850 F  
Pack alarme radio "AM" 7 zones 2590 F  
Parafoudre PTT 280 F  
Sirène intérieure 283 F  
Centrale d'alarme "Mixte" filaire / radio 2620 F  
Sirène extérieure / flash auto-alim. 1150 F  
Clavier codé intérieur 350 F  
Contacts I.L.S. à partir de 24 F  
Pack alarme radio "PRO" 7 zones 3599 F  
Centrale 3 zones à clé 935 F

Centrale filaire 5 zones "NFA2P" 2649 F  
Pack alarme radio "AM" 5 zones 1690 F  
Flash à partir de 89 F  
Transmetteur téléphonique 997 F  
Sirène / flash 495 F  
Clavier anti-vandale 1316 F  
Barrière IR ext. 493 F  
Bip alarme radio 789 F  
Détecteur infrarouge passif 265 F  
Détecteur infrarouge ne détectant pas les animaux 381 F  
Détecteur double technologie "IR + Hyper" 549 F  
Détecteur de mono-die carbone 259 F

**TELECOMMANDES RADIO ... AYEZ LE REFLEXE LEXTRONIC**

Emetteur 1 canal (portée: 20 m) ..... <b>169 F</b>	Récepteur (sortie relais impul. / M/A / Tempo) ..... <b>275 F</b>	Emetteur 4 canaux (portée: 40 m) ..... <b>225 F</b>	Récepteur (sorties relais impulsions) ..... <b>528 F</b>
Emetteur anti-scanner 2 canaux (portée: 40 m) ..... <b>193 F</b>	Récepteur (sorties 2 relais impuls.) ..... <b>389 F</b>	Emetteur 4 canaux (portée: 100 m) ..... <b>233 F</b>	Récepteur (sorties au choix impul. / M/A / Tempo) ..... <b>677 F</b>
Médaille d'urgence (portée: 40 m) ..... <b>368 F</b>	Récepteur avec alim. secteur (relais + buzzer) ..... <b>579 F</b>	Emetteur 24 canaux ..... <b>517 F</b>	Récepteur 8 cx à sorties sur collecteur ouvert ..... <b>983 F</b>

**VIDEO-SURVEILLANCE**

Caméra couleur CMOS 1/4" ♦ Résolution: 628 (H) x 582 (V) ♦ Système PAL ♦ Angle: 92° ♦ Aliment.: 12 Vcc / 100 mA ♦ Dimensions: 28 x 28 x 28 mm ..... **585 F**  
Micro émetteurs vidéo blindés 2,43 GHz / 10 mW / portée max. 300 m en ext. / Aliment.: 6 à 12 V. Emetteur 58x20x9 mm ..... **765 F**  
Récepteur associé ..... **675 F**  
Emetteur 15 x 15 x 7 mm + récepteur + Alim. + câble ..... **2687 F**

**ALARME "BEEPER"™ MOTOS**

Cette alarme moto se compose d'une centrale / sirène compacte haute puissance avec émetteur radio intégré + 2 télécommandes anti-scanner + 1 récepteur de poche pouvant émettre des tentatives de vols dans un rayon max. de 500 m. Le système intègre un détecteur de chocs, une fonction coupe moteur et une signalisation visuelle et sonore de la mise en "marche" de l'alarme. Garantie 2 ans. **1390 F**

**CATALOGUES ADDITIFS '2001'**

LEXTRONIC propose un nouveau catalogue couleur additif présentant les nouveautés '2001' en matière d'électronique "Grand public". Doté de 240 pages il renferme 16 rubriques: audio/vidéo, HiFi, auto, communication, météo, télé-surveillance, électricité, hobby, informatique, mesure, alimentations, outillage, connecteurs, câbles, hauts-parleurs... Ce dernier est accompagné d'un supplément couleur de 24 pages "spécial nouveautés", de notre catalogue spécial alarme et d'un feuillet 12 pages de promotions diverses.

☐ les 4 catalogues ..... **39 F**  
☐ le catalogue alarme seul... **15 F**  
☐ le feuillet promotions ..... **Gratuit**

**BON DE COMMANDE "CATALOGUE(S)"**

Je commande le(s) catalogue(s) ci-dessous et je joins le montant total de leur valeur en chèque ou timbres poste (tarif valable pour envoi en France Métropolitaine)

Nom: ..... Prénom: .....

Adresse: ..... Ville: .....

Code postal: ..... Conformément à la loi informatique et liberté N°78.17 du 6/1/78, vous disposez d'un droit d'accès et de rectification aux données vous concernant



# Composants programmables et programmeurs



L'électronique est une discipline qui ne cesse d'évoluer et les réalisations actuelles sont bien souvent articulées autour de composants programmables. Les lampes, transistors, circuits intégrés logiques et analogiques permettent une infinité de combinaisons, mais rendent souvent les montages imposants. Vous êtes, par ailleurs, tributaires des difficultés d'approvisionnement des revendeurs. Les composants programmables les secondent à merveille.

Une mémoire ou un microcontrôleur peut souvent être remplacé par un autre, au prix d'une divergence de programmation parfois modeste au sein d'une même marque. Un composant spécifique, dont la fabrication a cessé pour de tristes impératifs économiques, est aisément remplacé par un microcontrôleur savamment programmé.

Les outils de développement, programmeurs et logiciels, ne sont pas toujours inabornables pour le particulier, il suffit parfois de se connecter sur le bon site Internet pour trouver gratuitement ces derniers. Ce numéro «spécial programmeurs» va sûrement vous être d'une aide

## Les composants programmables

Les plus fréquemment employés sont les mémoires, les réseaux à logique programmable et les microcontrôleurs qui prennent une part prépondérante dans nos montages.

## Les mémoires

### Les mémoires EPROM ou UVPRM

Elles se programment électriquement sous une tension plus élevée que l'alimentation et s'effacent sous un rayonnement ultraviolet spécifique de plusieurs minutes. Leur durée de vie dépend, en grande partie, de la façon dont elles sont programmées et effacées, la rétention des informations est très approximativement d'une dizaine d'années.

Comme le prouve cette petite description, elles ne sont pas d'une grande souplesse d'utilisation pour le développement, mais offrent une grande capacité de mémoire pour un prix raisonnable.

### Les mémoires EEPROM à accès parallèle

Elles se programment et s'effacent électriquement sous une tension égale à leur alimentation. Hélas! La facilité d'utilisation se paye par un coût plus élevé.

### Les mémoires EEPROM à accès sériel

Elles allient plusieurs avantages. Le nombre de broches étant très réduit (8 contre 24 à 28 pour les mémoires parallèles), leur coût de production et leur encombrement est bien plus modeste.

Elles se contentent d'une seule tension pour l'alimentation et la programmation, leur durée de vie s'échelonne entre dix mille et un million de cycles par cellule, et la rétention des données peut atteindre cent ans !

Certaines obéissent au protocole I2C pour le dialogue et consentent une capacité allant jusqu'à 16 koctets.

### Les autres mémoires

D'autres types existent comme les PROM, ROM, OTP. Elles n'admettent qu'une seule programmation, en «grillant» des fusibles internes ou en procédant comme pour les EPROM, et sont essentiellement destinées à la production de séries dans l'industrie.



## Les réseaux logiques programmables

Il en existe de plusieurs types : PAL, GAL, EPLD, pLSI, ispLSI. Pour simplifier la description, il faut retenir qu'elles sont constituées de fonctions logiques assemblées en matrices. La programmation consiste à détruire ou modifier des «fusibles» établissant les liaisons des intersections. Le «sectionnement» d'un de ces points correspond à programmer un zéro logique.

### Les microcontrôleurs

A ne pas confondre avec les microprocesseurs ( $\mu P$ ). Ces derniers intègrent une puissante unité de calcul, des registres et une logique de commande. L'accès aux mémoires externes et aux périphériques s'effectue à l'aide de «nappes» de fils appelés «BUS». Il faut distinguer le bus d'adresses, de données et de contrôle.

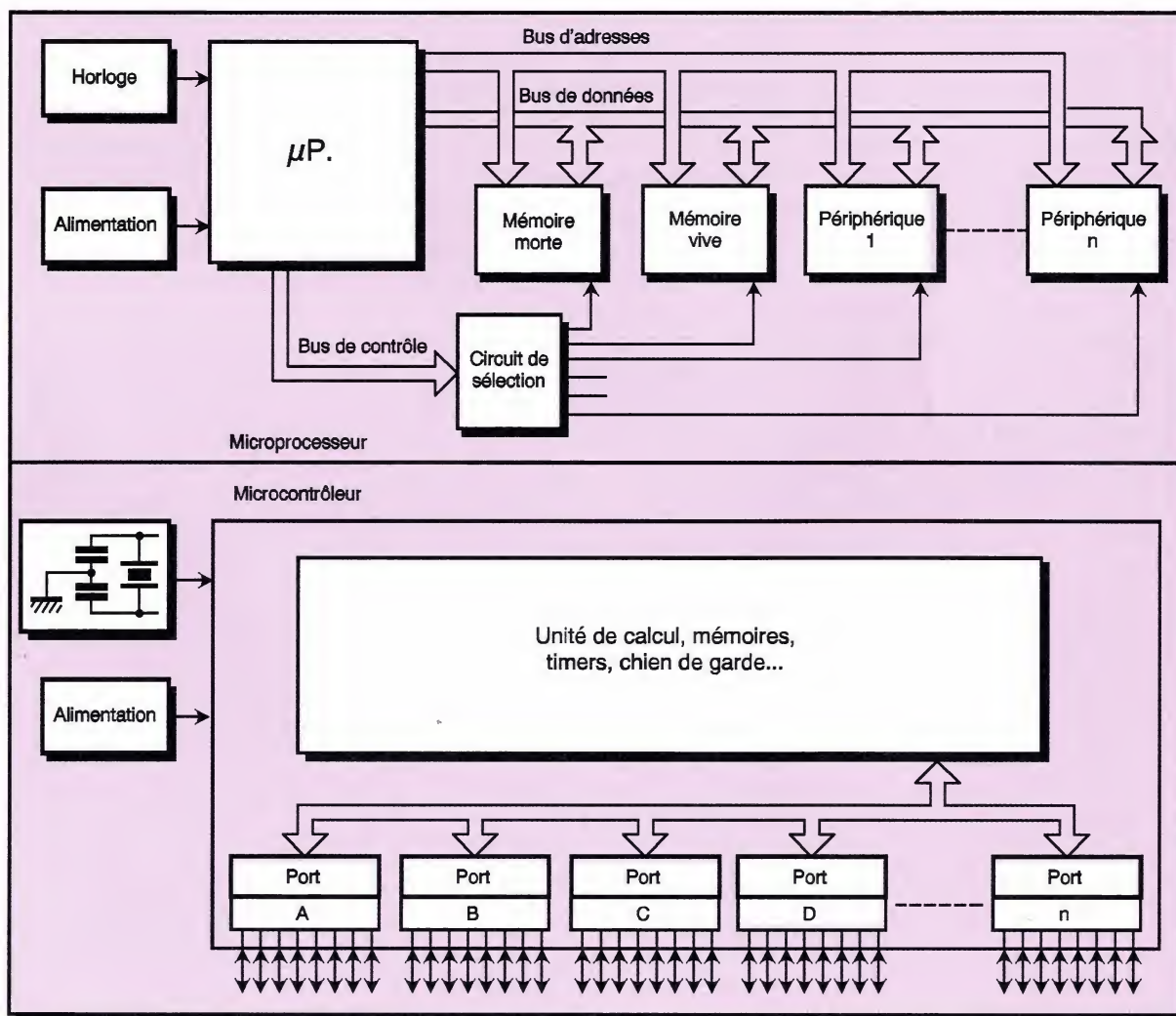
Les microcontrôleurs ( $\mu C$ ) renferment en un même boîtier l'équivalent du microprocesseur, mais aussi les mémoires de programme et de données, les périphériques d'entrée et de sortie et, chez certains constructeurs, des compléments non négligeables comme «timer», convertisseur analogique/numérique (CAN), chien de garde... Le dessin de la **figure 1** montre, de façon simplifiée, la différence entre ces deux familles de composants.

La programmation d'un  $\mu C$  consiste à programmer sa, ou ses, mémoires. Les plus évolués allient une grande capacité de mémoire «FLASH» (8 Ko) assimilable à une EEPROM et un accès sériel. Le gros problème réside dans le fait que chaque fabricant élabore sa gamme de produits, rendant ainsi impossible la moindre standardisation de boîtier ou de format de fichier à charger.

Voici une liste non exhaustive des princi-

pales familles de  $\mu C$  :

- Le BASIC STAMP : Commençons par l'un des plus agréables à utiliser et certainement pas l'un des moins puissants. Il est fabriqué par la société PARALLAX INC® et son secret consiste en un tout petit circuit imprimé de la taille d'un CI à 24 broches renfermant plusieurs composants CMS :  $\mu C$  PIC, mémoire I2C, régulateur, transistors et horloge. Cette petite prouesse technologique donne un circuit aux capacités étonnantes, programmable en PBASIC2 permettant de mesurer le temps de charge d'un condensateur, de gérer une communication sérielle et, même, de produire des fréquences téléphoniques DTMF ; sans parler des multiples instructions usuelles.
- Famille des PIC : Ces circuits DIP de 8 à 40 broches, commercialisés par la société MICROCHIP, sont très en vogue actuellement. Ils bénéficient d'une technologie RISC autorisant une grande vitesse de traitement



## 1 Différences entre un microprocesseur et un microcontrôleur



pour un jeu d'instructions réduit. Les ports d'E/S sont bidirectionnels et, certains, délivrent une intensité conséquente de 20 mA. Ils disposent, selon le PIC, d'une mémoire OTP, UVPROM ou FLASH au format 12 ou 14 bits. Le PIC 16F877, plus puissant de la gamme à ce jour, peut travailler à une vitesse d'horloge de 20 MHz, dispose de 3 types de mémoire RAM de 368 octets, EEPROM de 256 octets et FLASH de 8 Koctets. La mémoire RAM sert au stockage des variables au contenu volatile, la EEPROM est employée pour les variables non effaçables par coupure de tension et la mémoire FLASH est destinée à recevoir le programme. Le PIC 16F877 se laisse programmer par 2 lignes (une de données et une d'horloge) selon un mode sériel. Il renferme aussi les traditionnels «fusibles reprogrammables» des PIC déterminant la protection en lecture, l'utilisation du timer... Enfin, il intègre un CAN à 10 bits sur 8 canaux, 3 timers, 33 E/S, un chien de garde et un périphérique «USART / SPI».

- Famille des 68HC11 / 811 : Conçus par la société MOTOROLA, ils se programment selon un protocole sériel. Ils sont de petite taille (boîtier PLCC52 ou 68) et intègrent un timer, un CAN à 8 bits sur 8 canaux, une mémoire RAM de quelques octets et une EEPROM plus importante pour le programme.

Nous n'allons pas énumérer ici les caractéristiques de tous les microcontrôleurs du marché. Il existe de nombreuses marques (ATMEL, PHILIPS, MOTOROLA, SCENIX, SGS THOMSON, INTEL...), chacune fabrique une gamme de produits aux propriétés très divergentes de celles des autres constructeurs.

## Les programmeurs

Compte tenu de ces différences, il faut acquérir autant de programmeurs que de marques de  $\mu C$ . Il existe, malgré tout, des appareils professionnels capables d'agir sur toutes les sortes de mémoires et de  $\mu C$  moyennant des adaptateurs, mais leurs prix atteignent des sommets. L'amateur peut aussi se rabattre sur les «Starter Kit» que commercialise pratiquement chaque fabricant, mais l'investissement s'avère coûteux pour travailler sur plusieurs types de  $\mu C$ . La meilleure solution consiste évidemment à réaliser soi-même le programmeur voulu. Ces montages sont, bien souvent, constitués de composants standards et peu onéreux.

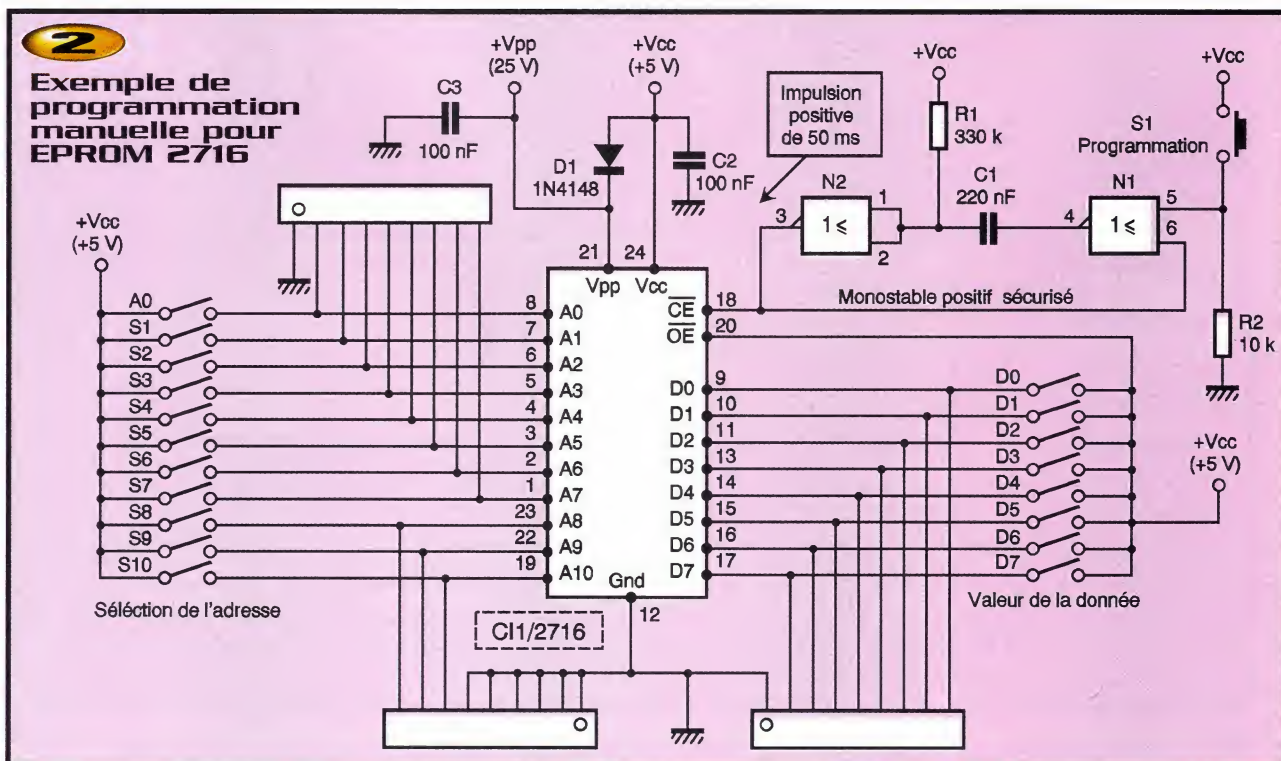
### Le programmeur manuel

Il est même possible de réaliser un programmeur manuel comme celui de la **figure 2** pour les mémoires UVPROM de

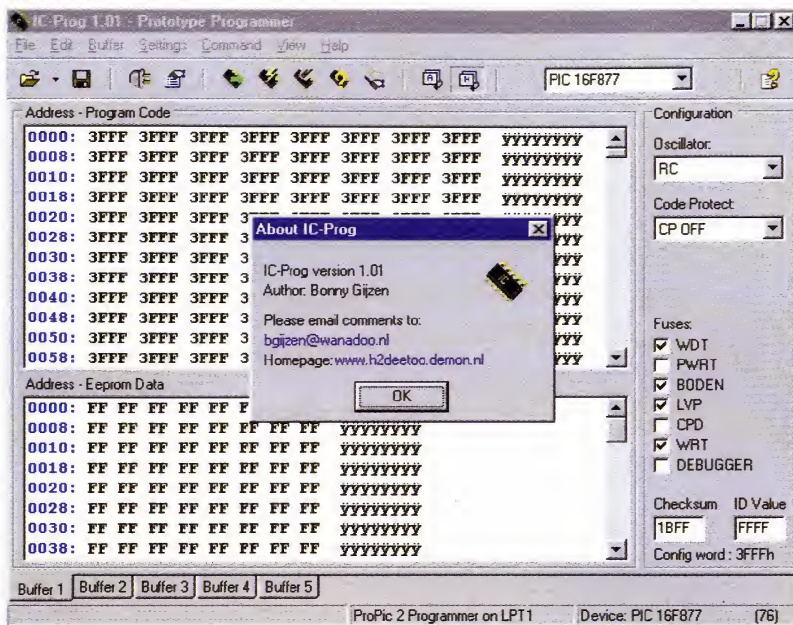
très faible capacité comme la 2716, mais le travail de saisie est fastidieux avec, en prime, de gros risques d'erreurs. Le mode opératoire est le suivant. La tension de programmation est appliquée sur la broche «VPP». L'adresse souhaitée est sélectionnée au moyen des interrupteurs A0 à A10. Les lignes de données sont validées sur le même principe à l'aide des interrupteurs D0 à D7. Il suffit ensuite d'appuyer sur la touche qui produit une impulsion positive de 50 ms sur la broche CE/. En mode lecture, cette broche reste à la masse. Cette opération terminée, il faut passer à l'adresse suivante et ainsi de suite. Il est toujours possible d'améliorer le système en ajoutant des LED de visualisation et un commutateur sur la broche OE/ pour passer de programmation en lecture. Ces quelques lignes ont pour but de montrer le principe de programmation d'une EPROM, l'idéal étant bien sûr d'automatiser la tâche avec un ordinateur surtout pour les mémoires de forte capacité pour lesquelles la solution précédente n'est même pas envisageable.

### Le programmeur sur PC

Certains composants se programment en parallèle, d'autres en série. En mode parallèle, le principe est le même qu'avec un programmeur manuel, l'adresse et la donnée sont positionnées sur les broches du







### 3 Vue d'écran du logiciel IC PROG

composant et l'impulsion de programmation est envoyée. En mode sériel, les informations (adresse et donnée) sont acheminées sur la broche appelée généralement «DATA», cette transmission est cadencée par un signal d'horloge sur la broche «CLK». La tension de programmation étant toujours présente sur la broche «VPP» pour cette opération.

Malgré ces considérations techniques, il serait faux de croire qu'un composant à programmation sériel ne peut être traité

qu'avec le port RS232 d'un PC et inversement. Le port parallèle peut très bien fonctionner sous un protocole série avec un logiciel adéquat comme «CPROG». Il est bien plus difficile de faire travailler un port série de façon parallèle, le recours à des registres à décalage ou au bus «I2C» est pratiquement indispensable.

Si l'électronique ne pose pratiquement plus de problème, en ce qui concerne les réalisations de ce numéro, un point reste à éclaircir à propos des logiciels capables de

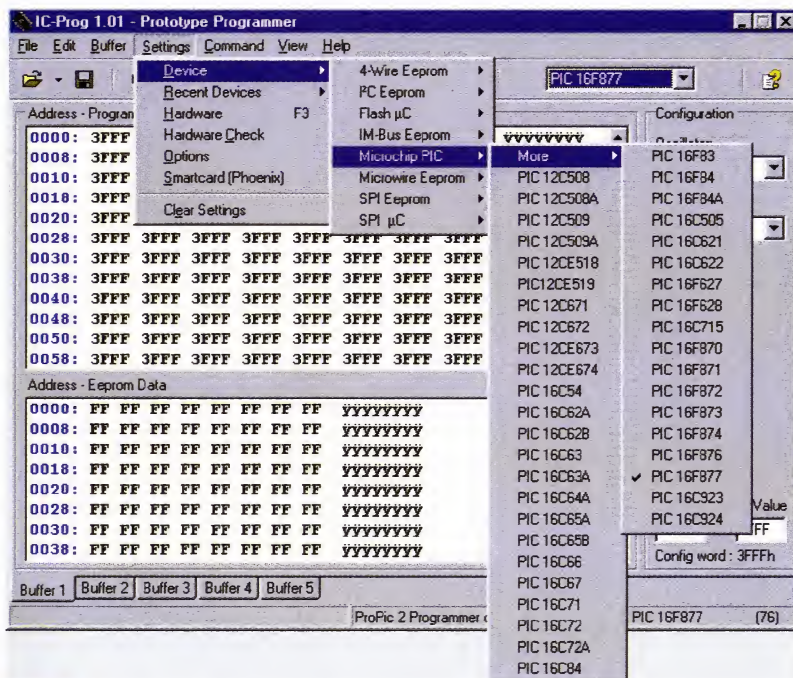
travailler de concert avec ces appareils. Afin de vous faciliter la tâche, notre site (eprat.com) reste à votre disposition en vous offrant la possibilité de télécharger gratuitement les programmes auxquels nous faisons référence. En envoyant à la rédaction, le cas échéant, une disquette formattée par logiciel et une enveloppe affranchie auto adressée, vous pourrez aussi vous procurer les programmes.

Les logiciels permettant de faire fonctionner les programmeurs peuvent, bien sûr, être développés par l'électronicien que vous êtes ! Pour les applications simples, le bon vieux QBASIC peut très bien faire l'affaire. Un savant usage des instructions INP et OUT agrémenté de quelques fonctions logiques, et le tour est joué.

Il est tout de même plus agréable de travailler avec des logiciels «freeware» qui n'ont rien à envier aux programmes commerciaux tant ils sont conviviaux et performants. Prenons, en exemple, l'excellent «ICPROG» de Bonny Gijzen dont vous pouvez voir une copie d'écran à la **figure 3**. Ce logiciel libre de droits est capable de reconnaître une foule de programmeurs et, surtout, une multitude de composants de plusieurs constructeurs (voir copie d'écran à la **figure 4**) ! L'éditeur intégré permet la modification du fichier à programmer dans le composant et, pour mettre une cerise sur ce si beau gâteau, il est muni d'un désassembleur pour les PIC au format 12 et 14 bits.

Le travail avec les célèbres «BASIC STAMP»\* est un jeu d'enfants si la programmation est réalisée avec le logiciel gratuit «STAMPW» développé par la société PARALLAX INC®. Celui-ci intègre toutes les options de configuration, certaines sont même automatiques comme le choix du port sériel employé. Vous disposez, entre autres perfectionnements, d'un éditeur débogueur pour le langage «PBASIC» et d'une cartographie de la mémoire en temps réel avant même de lancer la programmation, si vous le souhaitez.

L'équipe d'Électronique Pratique met aujourd'hui à la portée de tous, et à moindre frais, l'étude de réalisations mettant en œuvre des composants programmables. Nous vous souhaitons une passionnante lecture et de beaux montages.



### 4 Vue d'écran des composants programmables par IC PROG

Y. MERGY



5

## Vue d'écran du logiciel STAMPW

### Bibliographie

Interface PC N° 5 et 6

Électronique pratique N°238 et 243

Composants électroniques programmables sur PC de M. P. GUEULLE - ETSF

### Sites Internet

La plupart sont, hélas, en langue anglaise mais méritent tout de même de s'y connecter.

[www.eprat.com](http://www.eprat.com)

Inutile de vous présenter le site de votre magazine !

[www.parallax.com](http://www.parallax.com)

Sur ce site vous trouverez tout ce qui concerne le BASIC STAMP (logiciels, docs, etc.)

[www.microchip.com](http://www.microchip.com)

Le site incontournable pour tout ce qui touche de près ou de loin les microcontrôleurs PIC, les mémoires série (logiciel gratuit MPLAB, docs, fiches techniques, etc.)

[www.atmel.com](http://www.atmel.com)

Sur ce site vous trouverez tout ce qui concerne les microcontrôleurs ATMEL (logiciel gratuit, docs, fiches techniques, etc.)

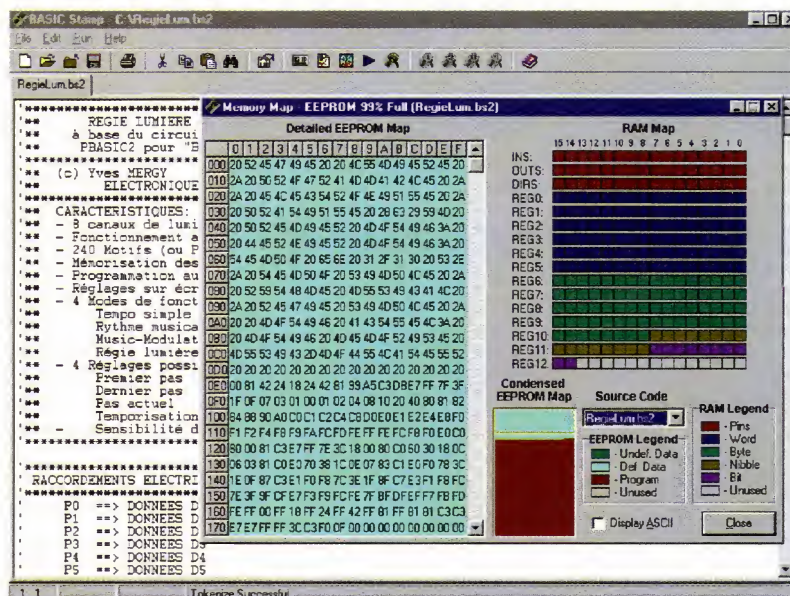
[www.h2deetoo.demon.nl](http://www.h2deetoo.demon.nl)

Le site très convivial de monsieur Bonny Gijzen, l'auteur du «freeware» ICPROG.

<http://home.quicknet.com.au/andrewm/eprom1/index.html>

[http://www.geocities.com/electron\\_online/Computer/Eprom\\_Prog\\_2/eprom\\_prog\\_2.htm](http://www.geocities.com/electron_online/Computer/Eprom_Prog_2/eprom_prog_2.htm)

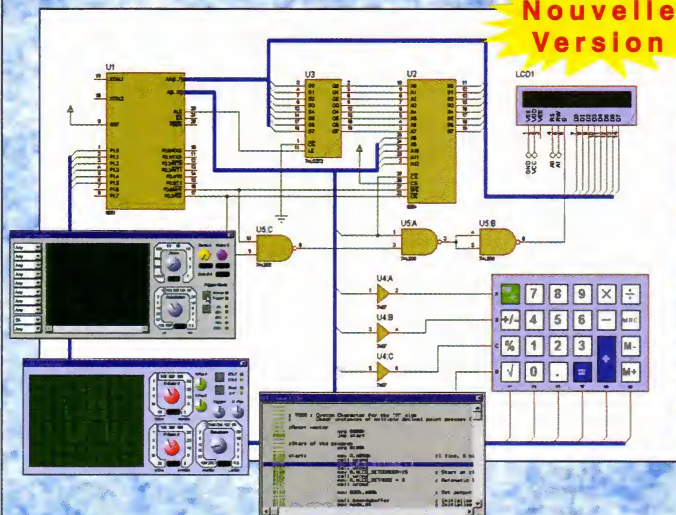
Deux sites déjà cités dans Électronique Pratique n°250. Ils décrivent des programmeurs d'EPROM, mais aussi un émulateur d'EPROM.



## PROTEUS VSM

Virtual System Modelling

Nouvelle Version



CAO électronique sous Windows™

Version de base gratuite sur <http://www.multipower-fr.com>

Multipower

83-87, avenue d'Italie - 75013 Paris - FRANCE

Tél. : 01 53 94 79 90 - Fax : 01 53 94 08 51

E-mail : [multipower@compuserve.com](mailto:multipower@compuserve.com)



### ALL-11P2

- Programmeur et testeur universel
- Windows 32-bits 95/98/2000/NT
- Supporte 5000 composants !
- Port série et parallèle !
- Mise à jour gratuite et illimitée sur Internet.

Extensible en Programmeur Universel de Production

**GARANTI 2 ANS EN ÉCHANGE STANDARD !**

### ÉMULATEURS



PHILIPS, INTEL, MICROCHIP, MOTOROLA  
8051/51XA, PIC, 68HC11/05, DSP, 80C196...

### ANALYSEURS LOGIQUES



### ET BEAUCOUP D'AUTRES PRODUITS :

Programmeurs de production autonomes et sur PC, Émulateurs d'Éproms, Cross-Compilateurs C/basic, Compilateurs de PLDS, Cross-Assembleurs, Simulateurs, Débogueurs, Cross-Désassembleurs, Testeurs de circuits intégrés, Effaceurs d'Éproms, Cartes d'applications, Oscilloscopes PC, Thermomètres et Hygromètres PC, Lecteurs et Graveurs de cartes magnétiques, cartes à puce et codes barre...

## PROGRAMMATION

22, Place de la République • 92600 Asnières sur Seine

Tél. : 01 41 47 85 85 • Fax : 01 41 47 86 22

E-mail : [programmation-ventes@wanadoo.fr](mailto:programmation-ventes@wanadoo.fr)

[www.programmation.fr](http://www.programmation.fr) (en cours)



## L'ENCYCLOPÉDIE DES CIRCUITS ELECTRONIQUES DATA-NET

Que vous soyez électronicien débutant ou confirmé, cette encyclopédie vous fera gagner des centaines d'heures de recherche et des milliers de francs de documentation.

**LA MEILLEURE DOCUMENTATION  
AU MEILLEUR PRIX !**

**10 CDs, 180.000 circuits,  
300.000 pages d'infos  
pour 395 Frs TTC seulement**

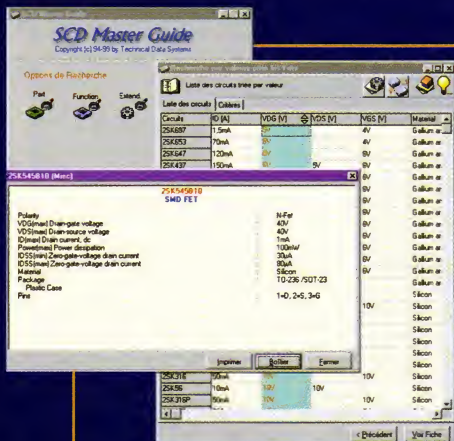
Les dix premiers CD-ROM de l'encyclopédie proposent plus de **180.000** références de circuits en provenance de **61** fabricants, soit plus de **300.000** pages d'information.

C'est comme si vous disposiez chez vous, de l'équivalent de **460** data-books papiers et que vous puissiez retrouver une fiche en un clin d'oeil grâce à un moteur de recherche ultra performant.

**Prix : 395'00 TTC - Réf. DNET01-10**

Fonctionne sous Windows 95/98/2000 ou NT 4.0 exclusivement

Transistors, Diodes, Thyristors, Mosfets, Logique, Linéaire, Mémoires,  $\mu$ Processeurs,  $\mu$ Contrôleurs, TV, HiFi, Vidéo, HF, etc...



## GUIDE MASTER DES SEMI-CONDUCTEURS

Ce CD-ROM vous propose une base de données de plus **63.000** semi-conducteurs discrets (transistors, diodes, thyristors, FET, unijonction) dans laquelle vous pourrez effectuer des recherches très sophistiquées comme :

- La recherche par nom ou nom approximatif.
- la recherche par caractéristiques électriques (ex: tous les transistors ayant une tension VCE de 250V, un courant IC de 40A et de type NPN).
- la recherche par fonction (ex: tous les Rectifieurs High Voltage)
- la recherche d'équivalences pour les transistors, diodes, thyristors, FET et unijonctions.

Chaque fiche vous propose les caractéristiques électriques du circuit ainsi que le dessin du boîtier avec l'assignation des broches.

**Prix : 199'00 TTC - Réf. GM**

Fonctionne sous Windows 95/98/2000 ou NT 4.0 exclusivement

## DICTIONNAIRE ANGLAIS-FRANÇAIS DES TERMES DE L'ELECTRONIQUE

L'anglais est la langue de l'Electronique moderne et la connaissance correcte des termes techniques est indispensable à une bonne compréhension des fiches techniques des composants. Avec plus de 2200 termes techniques et abréviations traduits dans les domaines de l'électronique, la radio-amateur et l'Internet, ce dictionnaire vous permettra de trouver immédiatement la bonne traduction. Vous bénéficiez par ailleurs d'une mise à jour gratuite à vie du dictionnaire.

**Prix : 149'00 TTC - Réf. DICO**

Fonctionne sous Windows 95/98/2000 ou NT4.0 exclusivement.

## CD-ROM SHAREWARE COLLECTION

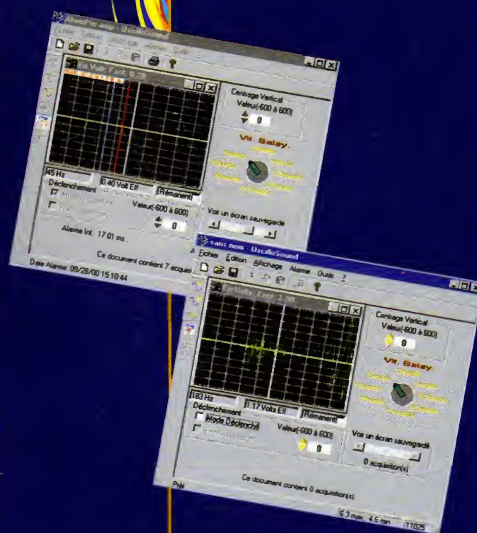
Ce CD-ROM unique en son genre, constitue une mine de ressources pour les électroniciens.

Vous y trouverez plus de 200 programmes gratuits ou à l'essai (en anglais) dans les domaines suivants:

- Audio (calcul d'enceintes, dimensionnement d'enceintes, simulation)
- CAO (saisie de schémas, dessins de circuit imprimé, routeurs simple et double-face)
- Calcul- analyse (résolution d'équation, graphes, analyse de circuits électroniques)
- Base de données - Docs (bases de données transistors, tubes, connecteurs, guides de dépannage)
- Filtrés (calcul, conception et d'analyse de filtres Chebyshev, Bessel, Butterworth)
- Générateurs de fonction (génération de fonction sinus, carré, triangle)
- Simulation (simulation analogique, Logique, Digital, SPICE etc...)
- SPICE des milliers de modèles et en particulier ceux de Fairchild, Hitachi, Siemens, Intersil, Intefuze, International Rectifier, Maxim, Motorola ainsi que plusieurs programmes SPICE pour analyser ces modèles.

Fonctionne sous DOS, Windows 3xx ou Windows 9x/NT

**Prix : 199'00 TTC - Réf. CD-SHARE**



## OSCILLO SOUND®

Transformez votre PC en oscilloscope/analyseur/enregistreur

OscilloSound permet de transformer un PC muni d'une carte son en dispositif d'acquisition de mesures électriques.

Tous les signaux de quelques millivolts à 1 volts et de 10 Hz à 1KHz peuvent être visualisés, analysés, enregistrés, exportés dans une base de données et imprimés. Les domaines d'application sont multiples comme l'aide à l'enseignement, la mesure d'une vitesse, la surveillance de la tension secteur, le suivi de pannes intermittentes, le stockage des performances d'un ampli, la réalisation d'un disjoncteur ultra-rapide, la surveillance de process industriel, etc.. Le produit est livré avec une documentation en français et des exemples concrets d'applications.

L'utilisation d'OscilloSound peut vous faire économiser des milliers de francs en matériel d'analyse.

Fonctionne sous Windows 95/98/2000 et NT4.0. Nécessite une carte son compatible Sound Blaster (possibilité de vente par TDS)

**Prix : 199'00 TTC - Réf. OSC**



Technical Data Systems - 501 Av. de Guigon - BP 32 - 83180 SIX FOURS cedex - Tél (0) 494 344 531 - Fax (0) 494 342 978 - email: info@tds-net.com

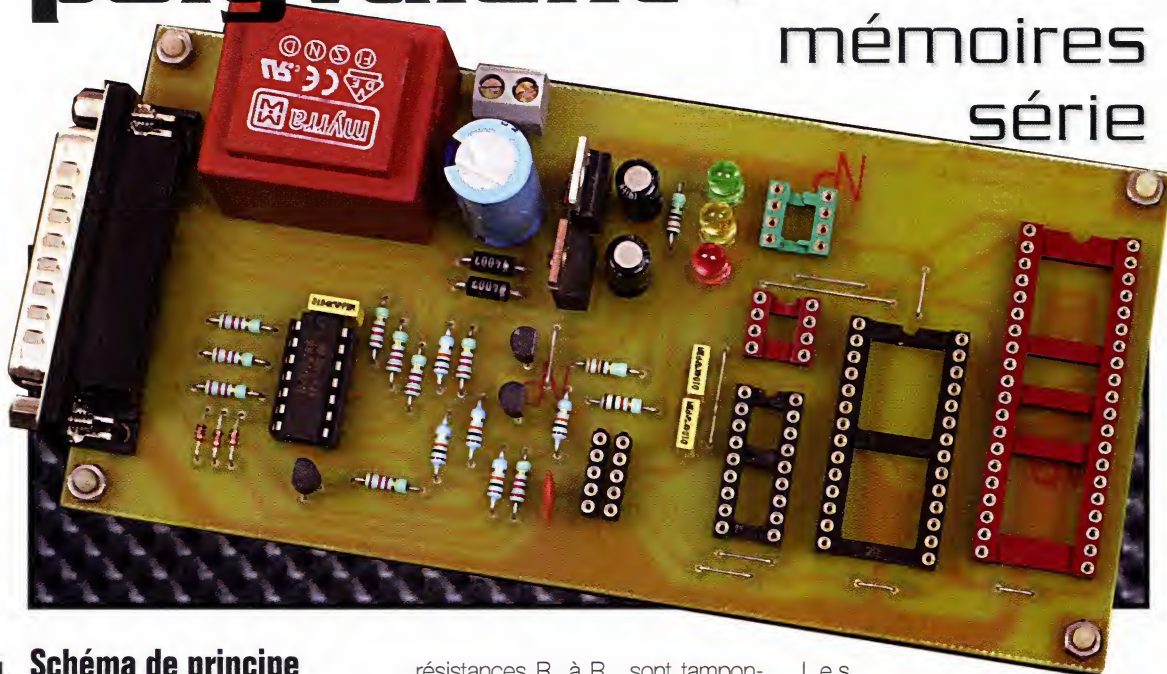
Internet : [www.tds-net.com](http://www.tds-net.com)

Conditions de vente : Comptant à la commande par chèque ou carte bancaire (sauf administrations ou grands comptes).

Rajouter 20'00 pour frais de port (40'00 pour envoi hors métropole). Pour commander par carte bancaire, veuillez nous communiquer vos numéros de carte et date d'expiration.



# Programmateur polyvalent pour PIC et mémoires série



## Schéma de principe

Le schéma de la **figure 1** montre une évidente simplicité. Une fois n'est pas coutume, commençons par l'étude de l'alimentation.

Le secondaire du transformateur délivre une tension de 15V. Après un redressement simple à l'aide des diodes  $D_1$  et  $D_2$ , la tension est filtrée par le condensateur  $C_1$  pour attaquer l'entrée du régulateur  $Cl_2$ , un 7812. La masse est «déplacée» d'environ 1V par la mise en série des diodes  $D_3$  et  $D_4$  pour obtenir la tension de programmation de 13V en sortie. Celle-ci est filtrée par le condensateur  $C_2$  et entre sur le régulateur  $Cl_3$ , un 7805, afin de fournir, en sortie, la tension de service de 5V filtrée par le condensateur  $C_3$ . La LED verte  $L_1$ , limitée en courant par la résistance  $R_{15}$ , sert d'indicateur au bon fonctionnement de l'alimentation.

La partie programmeur, bien que commandée par le port parallèle, opère une programmation en série comme l'imposent les microcontrôleurs PIC. Sept lignes de l'interface Centronics sont mises à contribution : six sorties (D0 à D5) et une entrée (ACK). Les sorties, protégées par les

résistances  $R_1$  à  $R_6$ , sont tamponnées par les six amplificateurs N1 à N6 de  $Cl_1$ . Les données sont transmises en série sur la ligne D0 pour l'écriture, la résistance  $R_{11}$  force la broche «DATA» à l'état haut au repos. Afin de pouvoir lire le contenu des mémoires, les signaux «DATA» polarisent le transistor  $T_1$  à travers la résistance  $R_9$ . Lors d'une tension positive,  $T_1$  reste bloqué et la résistance  $R_{14}$  porte «ACK» à l'état haut; une information de niveau bas débloquent  $T_1$  qui force «ACK» à la masse. Le signal d'horloge «CLK» est véhiculé par la sortie D1 et forcé à l'état haut au repos via la résistance  $R_{10}$ .

La ligne D2 du port parallèle se charge de l'alimentation du composant à programmer. Le transistor  $T_2$  est commandé à travers sa résistance de base  $R_7$  et bloqué au repos par la résistance  $R_{12}$  reliée au positif. Dans ce cas de figure, aucune tension d'alimentation ne circule sur les supports de circuits à programmer. En portant sa base au niveau bas,  $T_2$  devient passant et alimente positivement la broche «+VDD» découplée par le condensateur  $C_6$ . La LED orange  $L_2$  atteste de cet état, elle est limitée en courant par sa résistance  $R_{16}$ .

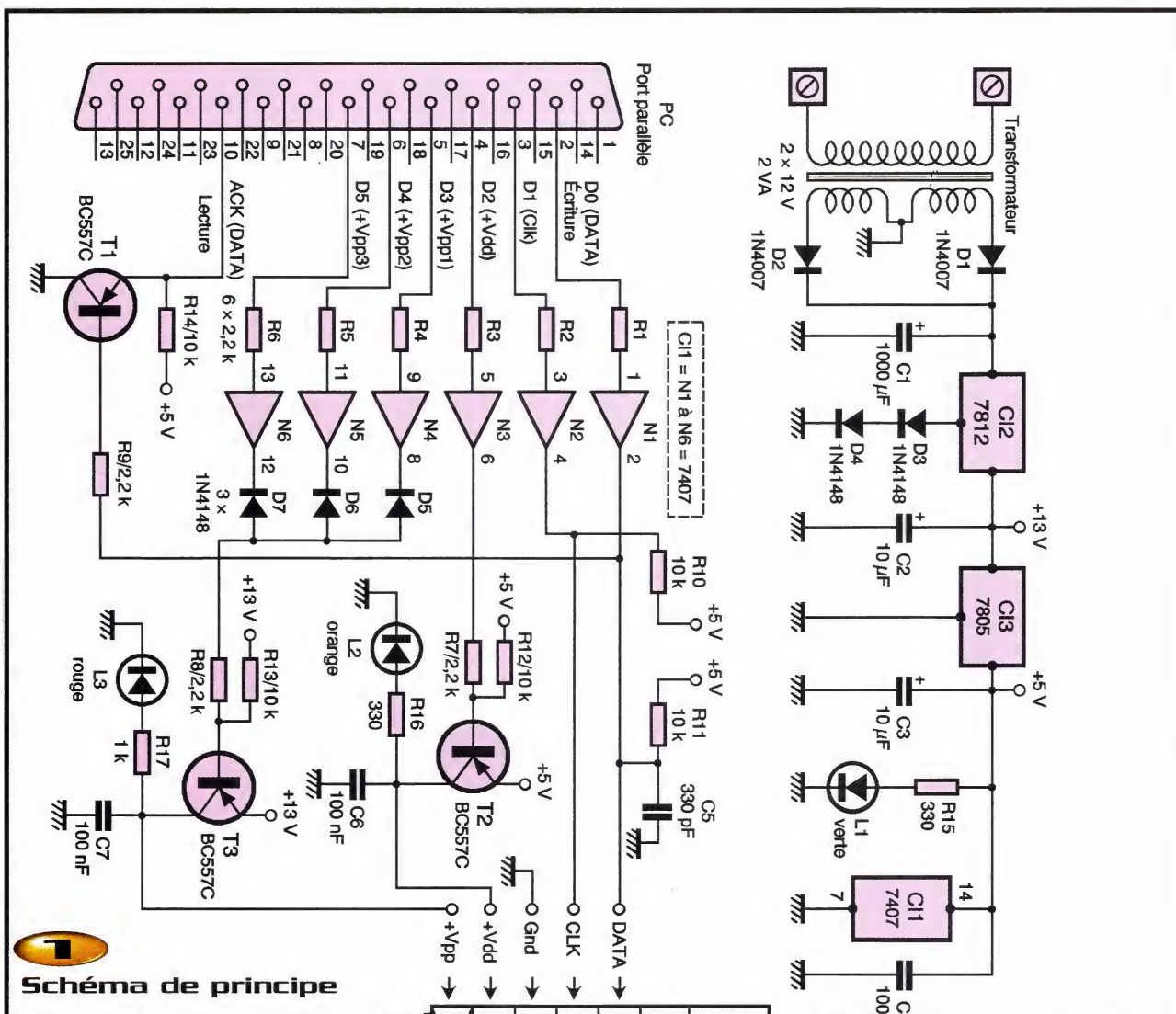
Les lignes D3, D4, et D5 du port parallèle ont pour mission de commuter la tension de programmation sur la broche «+VPP». Les diodes anti-retour  $D_5$  à  $D_7$  jouent le rôle d'une fonction «OU» à trois entrées afin de commander le transistor  $T_3$  via sa résistance de base  $R_8$ . Le principe de fonctionnement est identique à celui de  $T_2$ . La LED rouge  $L_3$  visualise la présence de la tension de programmation sur les supports.

## Réalisation

La **figure 2** fournit le dessin du circuit imprimé simple face. La méthode photographique est la plus appropriée pour transférer le typon sur la plaque cuivrée présensibilisée, les autres méthodes donnent fatalement un résultat moins précis pour un travail fastidieux. La plaque est ensuite gravée dans un bain de perchlore de fer, puis abondamment rincée. Il faut maintenant percer minutieusement les pastilles à l'aide d'un foret de 0,8 mm de diamètre ; certains trous doivent être alésés à des diamètres supérieurs en fonction des composants utilisés. Quatre trous de fixation sont pré-

De nombreux montages font aujourd'hui appel à des microcontrôleurs PIC et à des mémoires série. Nous vous proposons de réaliser un programmeur permettant de programmer une large gamme de PIC récents (12C508, 12C509, 16F84, 16F877...) mais aussi la plupart des mémoires EEPROM série à protocole I2C de type 24Cxx ou 24LCxx. Il se connecte simplement à l'interface parallèle d'un PC. De plus, il travaille avec l'excellent logiciel gratuit ICPROG. Nous remercions vivement son auteur, M. Bonny GIJZEN.





**1** Schéma de principe

vus aux quatre coins de la plaque. La **figure 3** donne le plan d'implantation. La première opération consiste à souder les 9 ponts de câblage. Le travail se poursuit dans un ordre bien précis en tenant compte de la taille et de la fragilité des pièces. Soudez en premier lieu les résistances, puis les diodes, les supports de circuits intégrés, le condensateur céramique, au mylar, les connecteurs constitués de barrettes sécables, la prise coudée DB25, les transistors, les LED, le bornier à vis, les condensateurs chimiques, les régulateurs de tension et, pour terminer, le transformateur. Veillez à ne pas inverser les composants polarisés (circuit intégré, diodes, transistors, LED, condensateurs chimiques...), ils risquent de passer de vie à trépas !

## Mise en service

Malgré votre impatience, bien légitime, gardez à l'esprit que votre montage est destiné

à être raccordé à un PC. Procédez à un contrôle strict des pistes du circuit imprimé et des soudures afin de traquer une coupure ou un court-circuit accidentel. Vérifiez aussi la valeur et le sens d'implantation



**les LED de visualisation**



des composants. Sans implanter le circuit intégré CI<sub>1</sub> et sans relier le montage à l'ordinateur, alimentez le programmeur.

Prenez garde au grand danger dû à la tension du secteur présente sur le circuit imprimé. Vérifiez, sur la face composants, la présence des tensions sur la sortie des régulateurs et sur les broches d'alimentation de CI<sub>1</sub> à l'aide d'un voltmètre numérique. La LED verte doit être allumée en permanence. Prenez un fil souple et reliez-le d'un côté à la masse. En touchant la patte de R<sub>3</sub> du côté PC avec l'autre extrémité, la LED orange doit s'allumer et vous devez

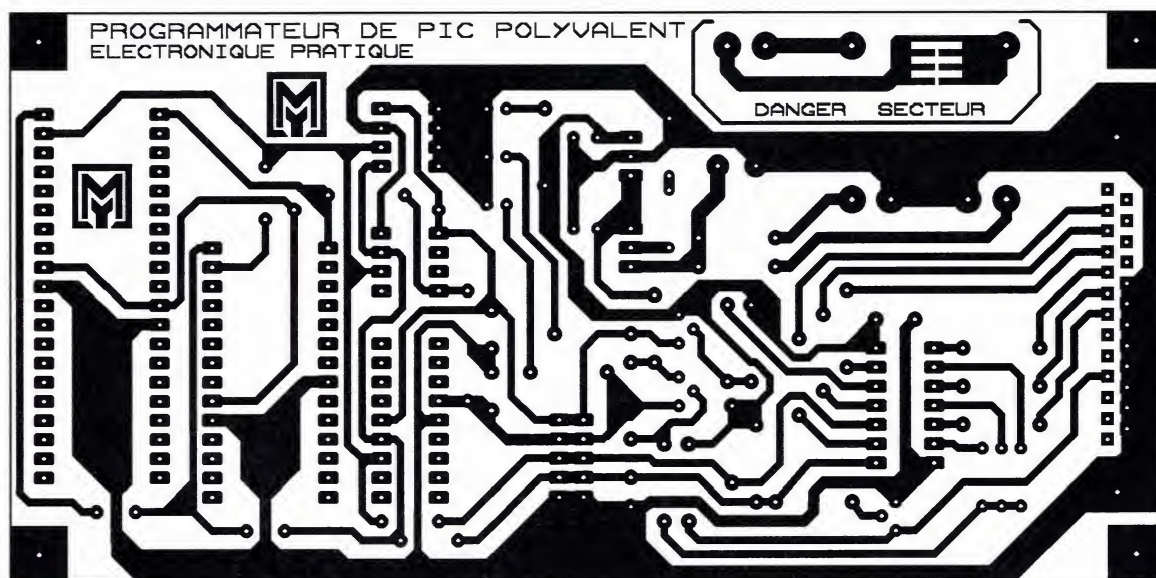
obtenir environ 5V sur VDD. Si vous touchez maintenant une des pattes de R<sub>4</sub>, R<sub>5</sub> ou R<sub>6</sub> du côté PC avec l'autre extrémité, la LED rouge doit s'allumer et vous devez obtenir environ 13V sur VPP.

Hors tension, embrochez le circuit CI<sub>1</sub> dans son support, enfermez-le dans un boîtier isolant à fenêtre, rendu indispensable par la présence du secteur, et reliez-le à votre PC.

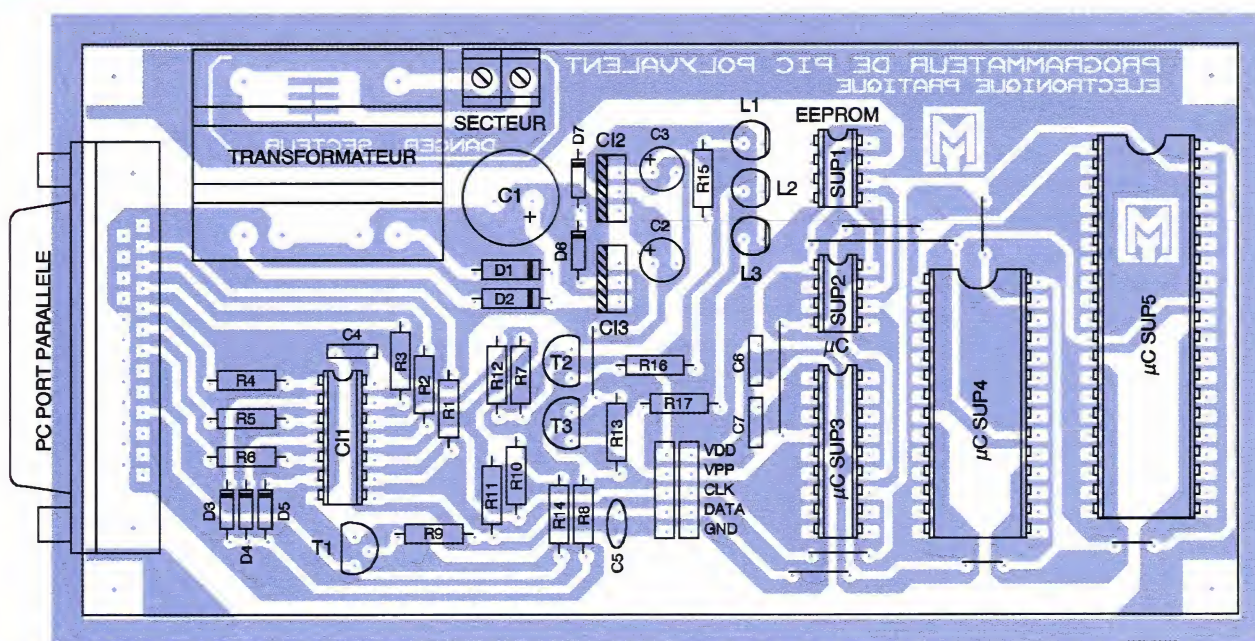
## Utilisation

Votre programmeur est terminé, son utilisation est conditionnée par le logiciel

«ICPROG», indispensable à son fonctionnement. Comme nous l'avons précisé au début de cette étude, ce programme est totalement libre de droits. Vous pouvez l'utiliser gratuitement et, même, le diffuser. Il ne doit pas être modifié, tous ses fichiers doivent être distribués ensembles et il ne doit servir qu'à des fins légales ; telles sont les conditions de l'auteur dont voici l'adresse du site Internet [www.h2deetoo.demon.nl](http://www.h2deetoo.demon.nl) Vous trouverez aussi le logiciel «ICPROG» sur le site Internet de notre magazine [eprat.com](http://eprat.com), les lecteurs n'ayant pas l'opportunité de se connecter à Internet peuvent néanmoins

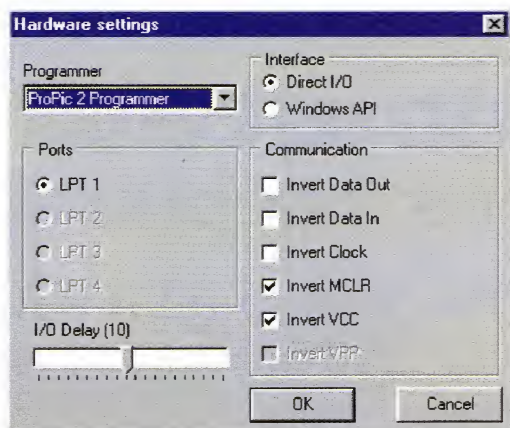


## 2 Tracé du circuit imprimé

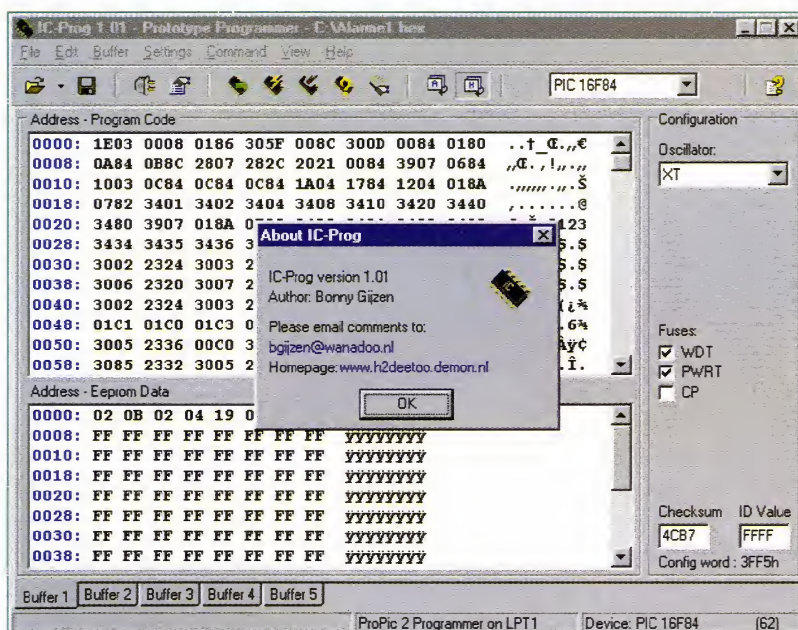


## 3 Implantation des éléments





#### 4 Copie d'écran Setting

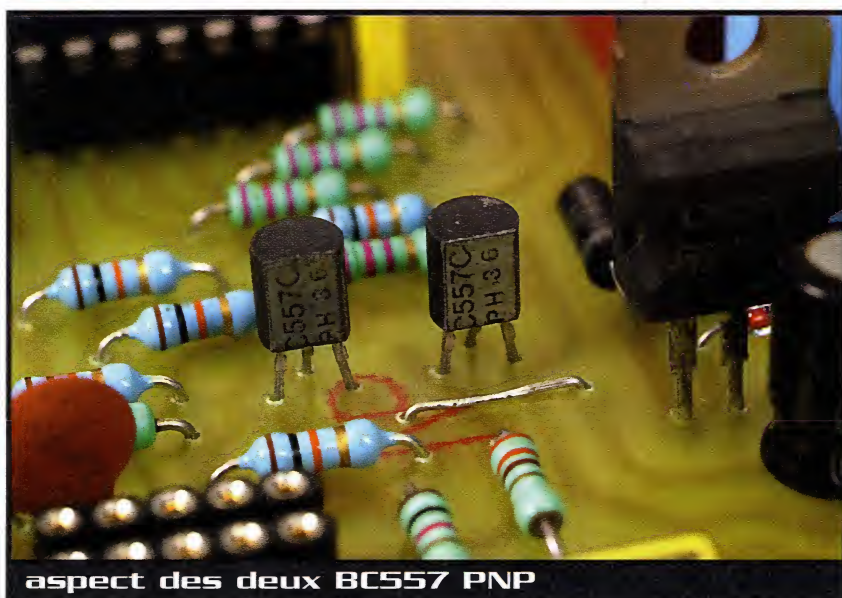


Y. MERGY

### Nomenclature

**R<sub>1</sub> à R<sub>9</sub> : 2,2 kΩ 5% (rouge, rouge, rouge)**  
**R<sub>10</sub> à R<sub>14</sub> : 10 kΩ 5% (marron, noir, orange)**  
**R<sub>15</sub>, R<sub>16</sub> : 330 Ω 5% (orange, orange, marron)**  
**R<sub>17</sub> : 1 kΩ 5% (marron, noir, rouge)**  
**C<sub>1</sub> : 1000 µF/25V électrochimique, sorties radiales**  
**C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> : 10 à 22 µF/25V électrochimique, sorties radiales**  
**C<sub>4</sub>, C<sub>6</sub>, C<sub>7</sub> : 100 nF mylar**  
**C<sub>5</sub> : 330 pF céramique**  
**D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> : 1N4007**  
**D<sub>3</sub> à D<sub>7</sub> : 1N4148**  
**L<sub>1</sub> : LED 5mm verte**  
**L<sub>2</sub> : LED 5mm orange**  
**L<sub>3</sub> : LED 5mm rouge**  
**T<sub>1</sub> à T<sub>3</sub> : BC557**  
**CI<sub>1</sub> : 7407**  
**CI<sub>2</sub> : 7812**  
**CI<sub>3</sub> : 7805**  
**1 prise DB25 mâle soudée pour circuit imprimé**  
**2x5 broches de barrette sécable femelle**  
**2 supports de CI à 8 broches**  
**1 support de CI à 14 broches**  
**1 support de CI à 18 broches**  
**1 support de CI à 28 broches**  
**1 support de CI à 40 broches**  
**1 bornier à 2 vis au pas de 5,08**  
**1 transformateur moulé 2x12V/2VA**  
**Visserie et entretoises de 3 mm**

#### 5 Copie d'écran Hardware



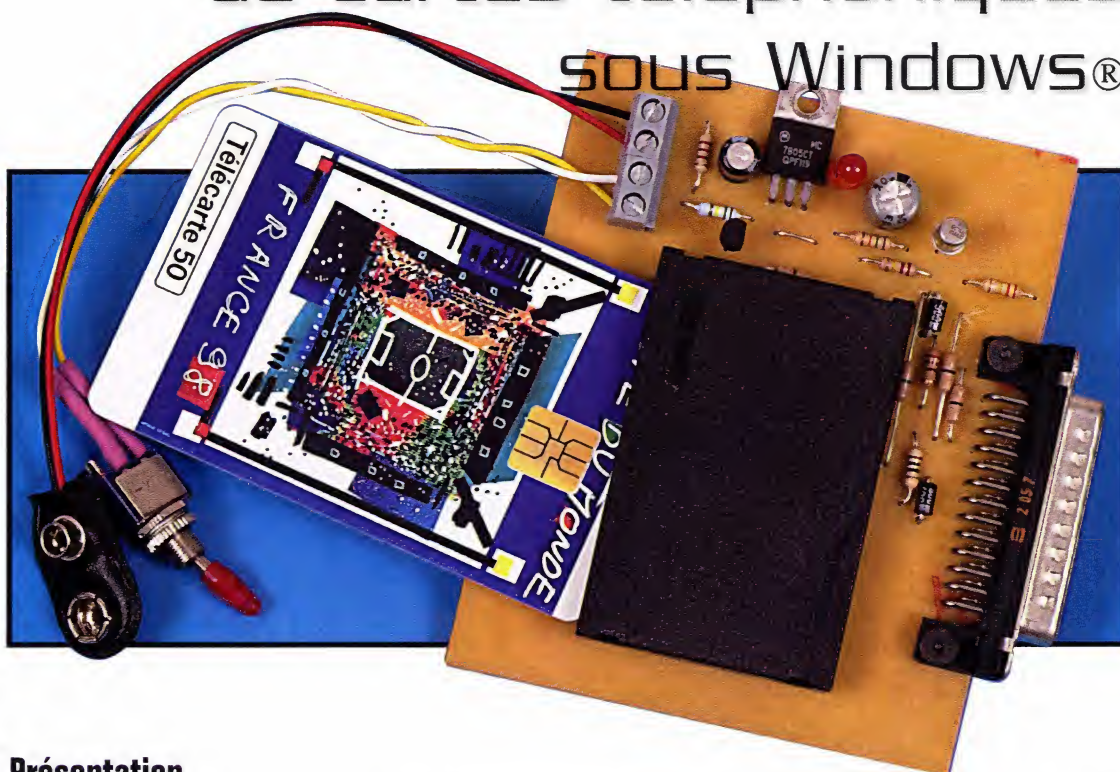
aspect des deux BC557 PNP



# Lecteur/ programmeur

## de cartes téléphoniques

### sous Windows®



La lecture des cartes téléphoniques ne paraît plus, aujourd'hui, poser beaucoup de problème. En effet, les articles et livres spécialisés ont démystifié leur contenu. Il restait à développer un logiciel de commande convivial et facile d'emploi. Le lecteur/programmeur proposé ce mois-ci est associé à un programme développé sous Windows® et offrant de nombreuses possibilités.

## Présentation

Nous vous proposons dans ce numéro de réaliser un lecteur/programmeur de cartes téléphoniques piloté par un logiciel de commande développé sous Windows®. Le logiciel de commande reste compatible avec d'autres lecteurs/programmeurs déjà publiés dans notre revue.

## Schéma de principe

Le schéma de principe est donné **figure 1**. Les signaux venant piloter le lecteur/programmeur sont issus du port parallèle du PC. On utilise les sorties D0, D1 et D2 (broches 2, 3 et 4) et l'entrée BUSY (broche 11). La broche 25 est reliée au 0V du montage.

## Lecture d'une carte

Une lecture de la carte téléphonique implique un +5V sur la broche RAZ de

la carte tout en imposant des impulsions sur son horloge (broche H de la carte). Le logiciel provoque ainsi la mise à 1 de la sortie D0 du port parallèle (broche 2 de la DB25) qui est reliée à l'entrée RAZ de la carte téléphonique et impose un cycle de 0 et de 1 sur la sortie D1 (broche 3 de la DB25) qui est reliée à l'entrée H de la carte à lire.

Les données correspondantes à chaque bit adressé sont accessibles sur la broche S de la carte qui est reliée à l'entrée BUSY du port parallèle (broche 11).

Pour la lecture simple d'une carte on pourra alimenter la platine à l'aide d'une pile de 9V ce qui rend le lecteur autonome.

## Programmation d'une carte

Pour programmer une carte téléphonique, il est nécessaire d'appliquer une tension de programmation de

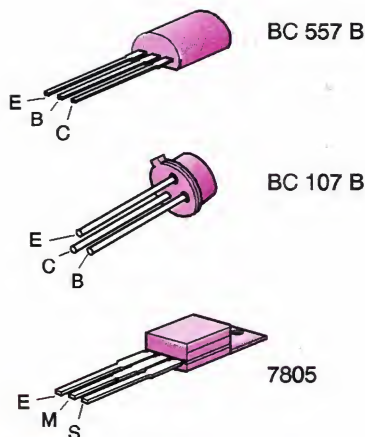
21V sur sa broche Vpp, de positionner un +5V sur sa broche RAZ, d'appliquer une impulsion de +5V sur sa broche W et de donner une impulsion d'horloge (broche H de la carte).

Pour alimenter la platine en 21V le plus simple est, bien sûr, de posséder une alimentation stabilisée, sinon pour les lecteurs n'en possédant pas un montage, dont le schéma de principe est donné **figure 5**, va vous permettre, à l'aide de 3 piles de 9V et d'un régulateur ajustable de type LM317, de fabriquer une alimentation capable de délivrer une tension de sortie comprise entre 4 et 25V. Cette alimentation autonome et réglable pourra éventuellement être utilisée pour d'autres montages.

Le circuit imprimé est donné **figure 6** et l'implantation des composants **figure 7**.

Notre montage ayant besoin de 21V





## Brochage des composants

en mode programmation, il est nécessaire de régler cette tension à l'aide du potentiomètre de 47 k implanté sur la platine «alimentation», avant de connecter celle-ci au lecteur/programmeur.

Le logiciel pour programmer une carte provoque ainsi la mise à 1 de la sortie D0 du port parallèle (broche 2 de la DB25) qui est reliée à l'entrée RAZ de la carte téléphonique et impose un cycle de 0 et de 1 sur les broches D1 (broche 3 de la DB25) et D2 (broche 4 de la DB25) reliées respectivement aux entrées H et W de la carte téléphonique.

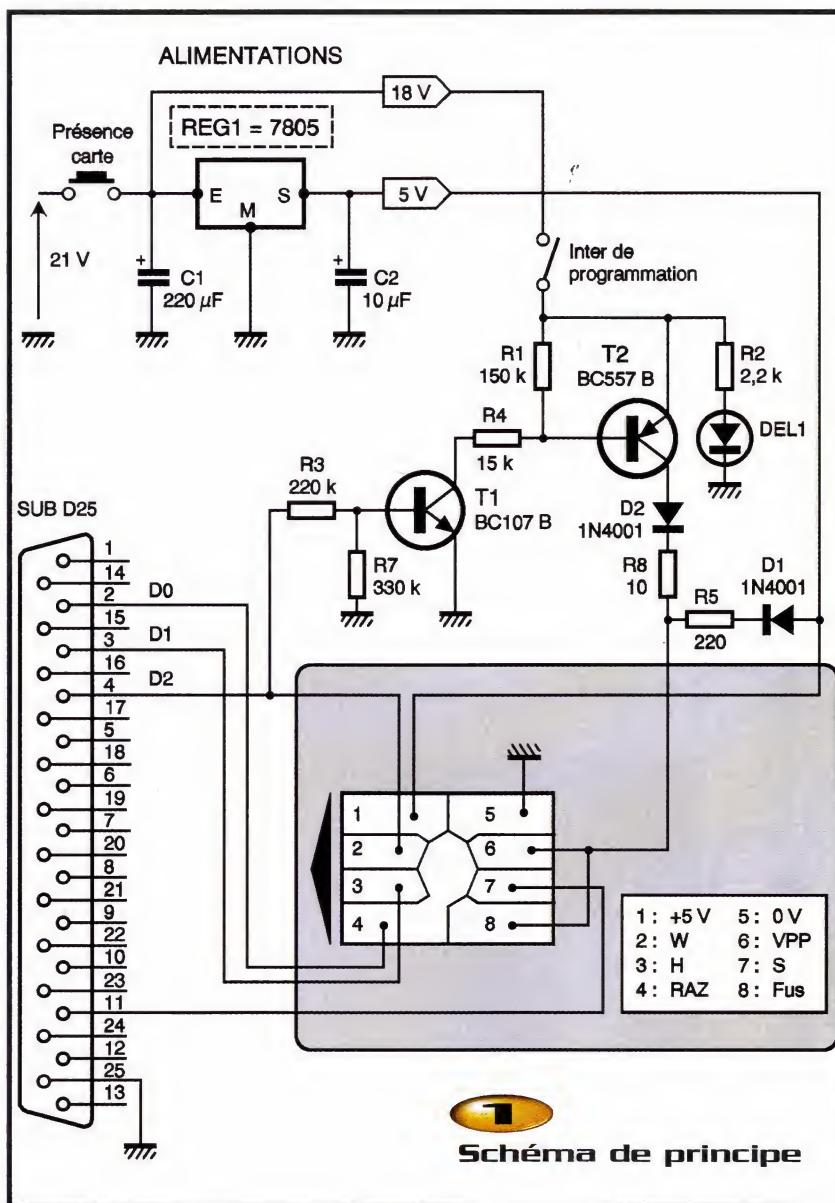
Quant la ligne D2 (broche 4 de la SUBD 25) passe à l'état logique 1, celle-ci pilote la base du transistor  $T_1$  (BC107) et celui-ci rend conducteur le transistor  $T_2$  de type PNP (BC557). Lorsque le transistor  $T_2$  est passant, on retrouve la tension de programmation (21V) sur son collecteur qui, via une résistance de 10  $\Omega$ , vient imposer cette tension sur la broche VPP de la carte téléphonique.

## La réalisation

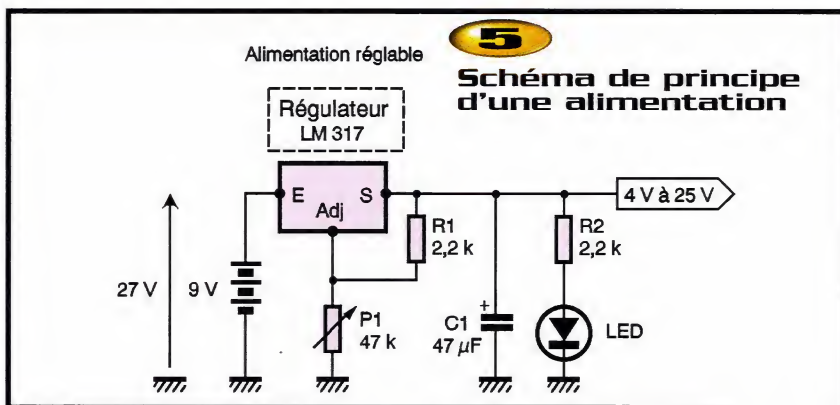
La **figure 2** donne le dessin du circuit imprimé, celui-ci devra être réalisé avec un soin particulier la platine étant raccordée au PC.

Le perçage des trous se fera en 0,8 mm et 1 mm pour le passage des pattes de composants plus larges.

La **figure 3** présente l'implantation des composants. Souder, dans un premier temps, les straps, les résistances, les



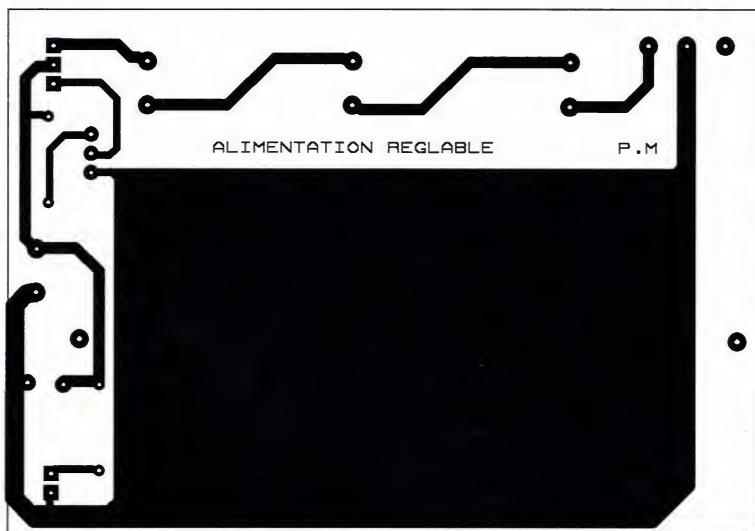




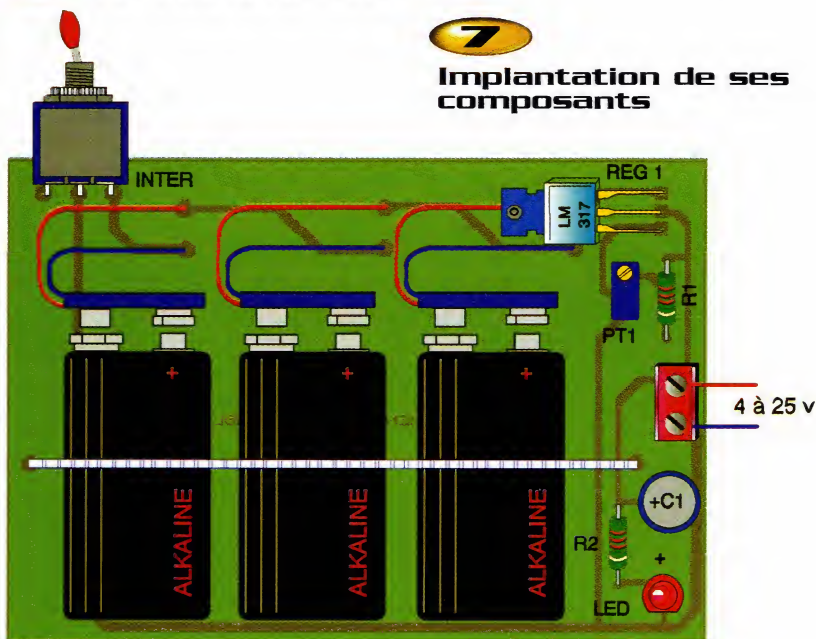
diodes, le support de carte, le bornier, les condensateurs et terminer par les transistors, le régulateur, la LED et la prise 25 broches.

## Mise en service

Après avoir vérifié qu'aucun court-circuit éventuel n'est présent, que les valeurs de

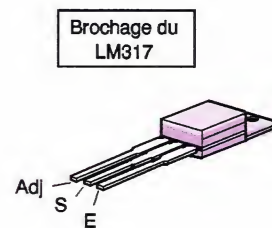


## 6 Tracé du circuit imprimé de l'alimentation



## 5b

### Brochage du LM317



composants ont été respectées, on peut mettre sous tension le montage (sans relier celui-ci au PC) au moyen d'une alimentation de 21V ou bien de la platine d'alimentation réglable proposée. Dans ce dernier cas, il faudra auparavant régler la tension de sortie à 21V à l'aide du potentiomètre implanté sur le montage. Dans un premier temps vérifier qu'en insérant une carte téléphonique dans le connecteur on retrouve bien +5V à la sortie du régulateur 7805.

Puis fermer l'interrupteur servant à appliquer la tension de programmation et vérifier qu'en appliquant un +5V sur la broche 4 du connecteur SUBD 25 broches, on retrouve la tension d'entrée (21V) sur la résistance  $R_6$  de 10  $\Omega$ . Dès que l'on enlève le 5V de la broche 4, on doit retrouver un 5V sur la résistance  $R_6$  de 10  $\Omega$ .

Une fois ces vérifications faites, on peut connecter le montage au port parallèle du PC et lancer le logiciel de commande «carte.exe» présenté ci-après.

## Conclusion

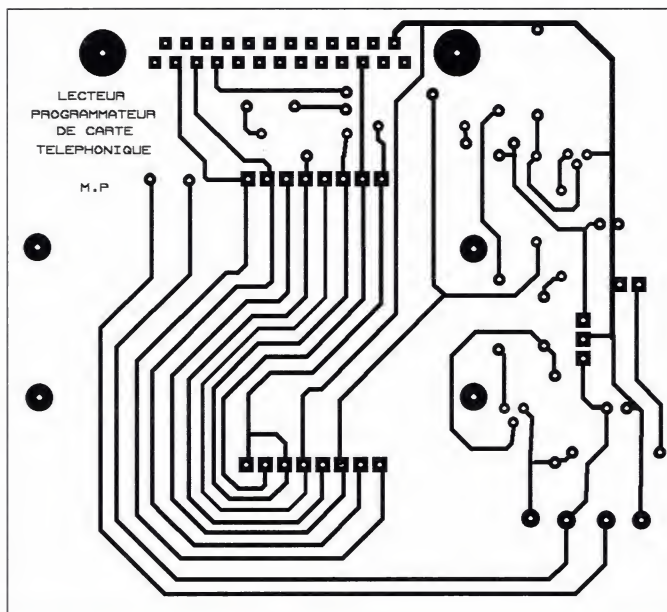
Ce montage très simplifié grâce au logiciel qui l'accompagne va vous permettre, avec peu de moyen, de lire et de reprogrammer certaines zones d'une carte téléphonique, afin de l'utiliser pour des applications domotiques.

L'option pour protéger un programme informatique a également été développée, ainsi il vous est possible désormais de protéger votre logiciel favori avec une carte usagée qui aurait peut-être fini aux oubliettes !

## Logiciel de commande

Le logiciel de commande (carte.exe) a été développé sous Visual Basic (figure 4).





## 2

### Tracé du circuit imprimé

Celui-ci est disponible sur notre site Internet EPRAT.COM. Pour les lecteurs qui ne possèdent pas Internet, voir le CD Rom en page 17.

- Le logiciel permet, bien sûr, de lire une carte et d'enregistrer le contenu de celle-ci dans un fichier. Lors de la lecture, les renseignements concernant la carte lue vous sont donnés (capacité, unités restantes, type de carte, etc.). Plusieurs possibilités d'affichage du fichier sont possibles (ASCII, binaire ou Hexadécimal). Il est possible de modifier directement des bits dans le fichier affiché et d'enregistrer les modifications.

- Un mode comparaison permet de comparer le contenu de deux cartes et d'afficher le vidage des deux cartes.

- Un mode programmation permet de programmer une carte avec le contenu d'un fichier existant. Il est à noter, bien sûr, que l'on ne peut reprogrammer que des «1» dans la carte, la plupart de nos lecteurs l'avait bien compris.

- Des fichiers d'exemples sont donnés ainsi que le mapping d'une carte téléphonique.

- Il est possible de protéger un logiciel grâce à une carte téléphonique, pour ce faire, aller dans le menu «Utilisation» et cliquer dans le sous-menu «Protection logiciel». Un fichier d'aide est disponible pour les explications complémentaires.

- Des simulations de fichier sont possibles et ceci pour bien comprendre la disposition des bits dans une carte.

Dans un prochain numéro, nous vous proposerons, toujours avec le même logiciel, de réaliser une serrure autonome ainsi que d'autres montages à base de cartes téléphoniques.

P. MAYEUX

## 4

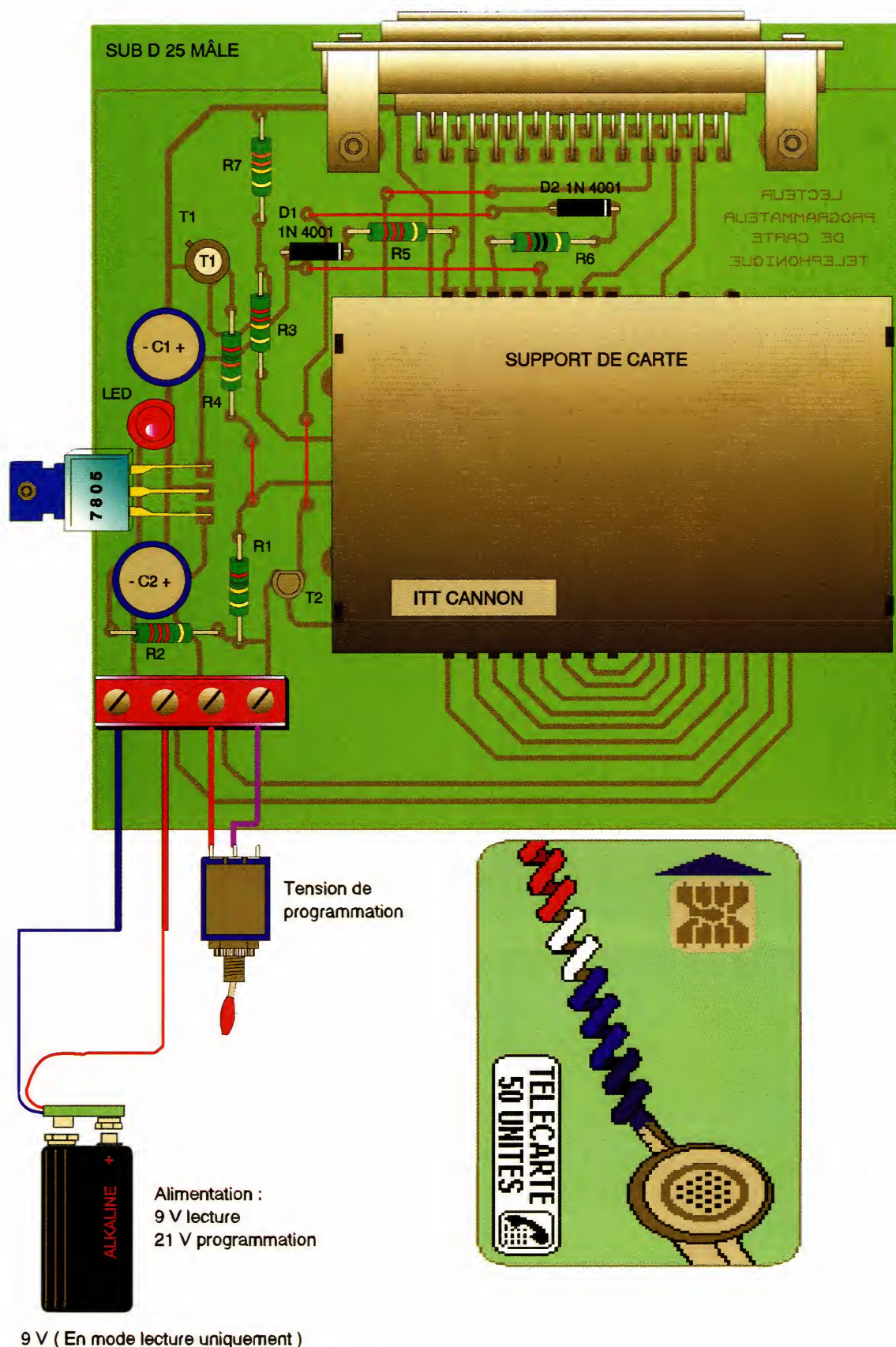
### Vue d'écran du logiciel de commande



la platine d'alimentation à piles







### 3 Implantation des éléments



## Nomenclature

### Lecteur/programmeur

T<sub>1</sub> : transistor NPN BC107B ou équivalent

T<sub>2</sub> : transistor PNP BC557B ou équivalent

D<sub>1</sub> à D<sub>3</sub> : diodes 1N4001

REG<sub>1</sub> : régulateur 5V 7805

DEL<sub>1</sub> : diode électroluminescente 5 mm

R<sub>1</sub> : 150 kΩ 5% (marron, vert, jaune)

R<sub>2</sub> : 2,2 kΩ 5% (rouge, rouge, rouge)

R<sub>3</sub> : 220 kΩ 5% (rouge, rouge, jaune)

R<sub>4</sub> : 15 kΩ 5% (marron, vert, orange)

R<sub>5</sub> : 220 Ω 5% (rouge, rouge, marron)

R<sub>6</sub> : 10 Ω 5% (marron, noir, noir)

R<sub>7</sub> : 330 kΩ 5% (orange, orange, jaune)

C<sub>1</sub> : 220 µF/25V électrochimique sortie radiale

C<sub>2</sub> : 10 µF/63V électrochimique sortie radiale

Conn<sub>1</sub> : prise SUBD 25 points mâle pour circuit imprimé

1 cordon 25 pts pour port parallèle mâle/femelle

1 alimentation stabilisée (ou bien alimentation réglable proposée)

1 interrupteur pour châssis

Borniers à vis pour circuit imprimé

### Alimentation réglable 4/25V

C<sub>1</sub> : 47 µF/63V électrochimique sortie radiale

Régulateur : LM 317

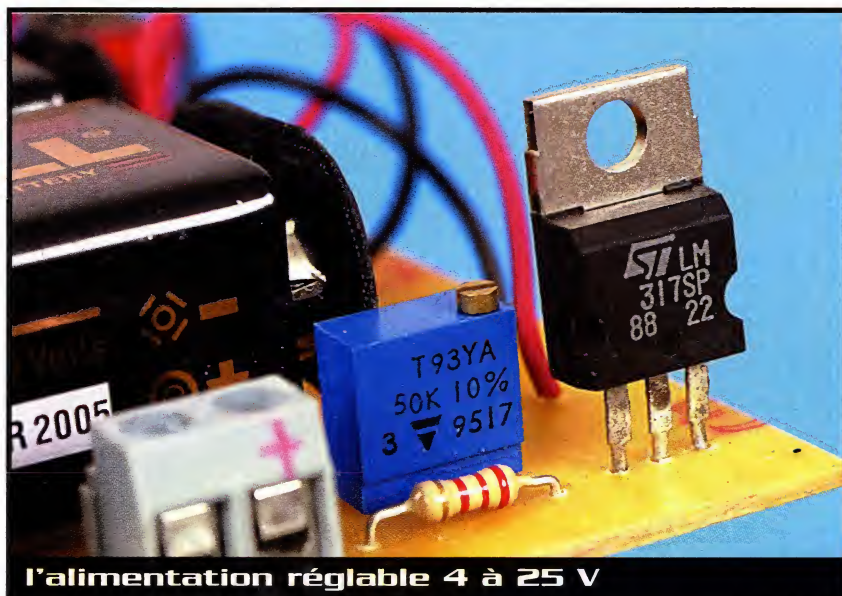
R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> : 2.2 kΩ 5% (rouge, rouge, rouge)

P<sub>1</sub> : potentiomètre 47 kΩ multitours vertical pour CI

3 connecteurs pour pile 9V

1 LED 5 mm

1 inter pour CI



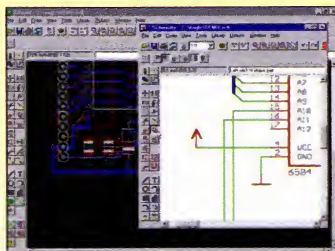
l'alimentation réglable 4 à 25 V

## SAISIE DE SCHÉMAS DÉVELOPPEMENT DE LA CARTE PCB - AUTOROUTEUR



EAGLE 3.5

- La capture de schémas, le développement de la carte et l'autorouteur sont réunis en une seule interface utilisateur.
- Aide contextuelle.
- Langage utilisateur.
- Editeur de texte intégré.
- Versions disponibles pour Window 95/98/NT4, DOS et Linux.
- Taille maximale de la carte 1,63 x 1,63 m.
- Librairie complète de composants conventionnels et CMS.
- Création facile et rapide de nouveaux composants.
- Fichiers scripts pour exécution de commande batch.



Capture de schémas + Développement de la carte + Autoroutage	Light	Standard	Professionnel
Prix F.H.T.	690	4 590	8 590

- Placement de texte et zone de cuivre.
- Pas de limitation du nombre de composants.
- Vérification du circuit et détection d'erreur.
- Saisie du schéma jusqu'à 99 feuilles dans un seul schéma.
- Routage automatique avec essais multiples.
- Jusqu'à 16 couches de circuits.
- Stratégie de routage définie par l'utilisateur.
- Sortie sur l'imprimante, Plotter Gerber.
- Excellon et fichiers de perçage.
- Version d'évaluation sur notre site Internet.

## Programmateurs : universel, autonome, portable...



TOPMAX



ALL-07C - ALL-11



LEAPER III

### Kit de dev. de cartes à puce



Chipi intern et extern

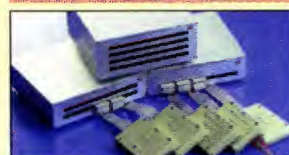


### Cartes d'évaluation



Intel 80C51 / 52 / 552 / C196  
Motorola 68HC11 / 12 / 16

### Analyseur logique



Série LA-4XXX

### Compilateur C - IDE

Assembleur - Débogueur  
Simulateur pour CPU :  
• Intel 80C51 / 52 / 552 / C196  
• Motorola 68HC11 / 12 / 16

### Aussi disponibles

- Kit de dev. pour application VHDL
- Emulateur de ROM
- Emulateur de microcontrôleur
- Simulation logique-analogique
- Effaceur UV
- Cartes I/O
- Carte d'application pour Bus I<sup>2</sup>C
- Carte PC-104

HI TECH TOOLS (H.T.T.)

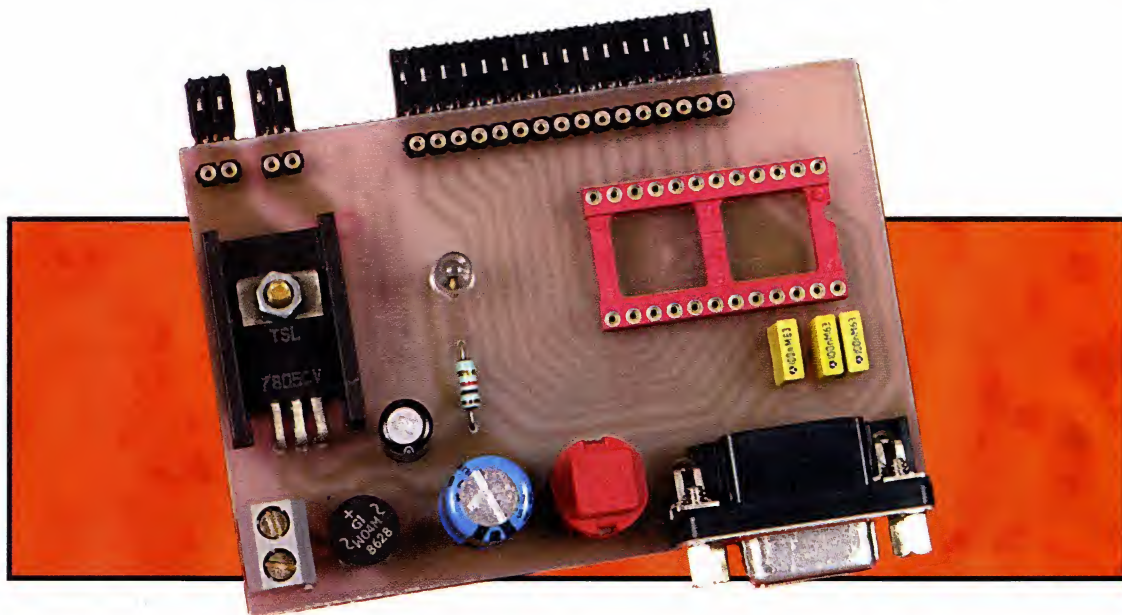
27, rue Voltaire  
72000 LE MANS

Tél. 02 43 28 15 04  
Fax 02 43 28 59 61

<http://www.hitechtools.com> - E-mail : [info@hitechtools.com](mailto:info@hitechtools.com)



# Programmateur de **Basic Stamp2\***



Les lecteurs assidus d'Électronique Pratique connaissent bien ce merveilleux micro-contrôleur qu'est le Basic Stamp2\* (BS2) de la société PARALLAX INC ®\*. Il est vrai que son coût est assez élevé, mais le «PBASIC», langage évolué résidant en ROM, et sa grande vitesse de travail autorisent le développement rapide d'applications complexes après un temps d'apprentissage très limité. Sa célébrité, notamment en robotique, est incontestable.

Nous décrivons dans cet article un programmeur d'une grande simplicité, permettant néanmoins de se livrer à toutes les expérimentations souhaitées car il se raccorde parfaitement à la platine d'étude précédemment étudiée dans le numéro 243 du magazine.

## Schéma de principe

La simplicité déconcertante du schéma de la **figure 1** est due à la grande intégration du BS2 et à la puissance du logiciel gratuit «STAMPW.EXE».

Le dialogue s'effectue par un port série COM1 ou COM2 du PC. Les données à charger dans le micro-contrôleur arrivent par la broche 3 (Tx) et les informations lues par le PC entrent par la broche 2 (Rx). Le BS2 accepte les véritables signaux au format RS232, car la conversion TTL nécessaire est faite en interne par des transistors bipolaires. La ligne DTR, portée au niveau haut, initialise le BS2 au départ de la programmation. Les condensateurs  $C_1$  et  $C_2$  traduisent cet état en une simple impulsion positive sur la broche ATN. La remise à zéro manuelle est déclen-

chée par l'appui sur la touche RST chargée de forcer la broche RST à la masse.

Les lignes de communication P0 à P15, indépendamment bidirectionnelles, sont rapportées sur des connecteurs permettant une liaison directe avec le monde extérieur.

Le programmeur est alimenté à partir d'une source de tension de 8 à 12V alternative ou continue. Le pont de diode  $PR_1$  assure le redressement, mais aussi la protection contre le risque d'inversion dans le cas d'une alimentation par pile. La tension d'entrée est filtrée par le condensateur  $C_4$  avant d'être stabilisée à 5V au moyen du régulateur  $CI_1$ . Le condensateur  $C_5$  filtre la tension de sortie et  $C_3$  la découple au niveau du support de BS2. La LED  $L_1$ , limitée en courant par la résistance  $R_1$ , atteste la mise sous tension du montage.

## Réalisation

Le montage tient sur un circuit imprimé de petite taille dont le dessin est donné à la **figure 2**. Traditionnellement, nous conseillons la méthode photographique pour le

transfert du typon sur la plaque cuivrée présensibilisée, afin d'obtenir un résultat irréprochable. Les autres méthodes donnent plus de travail et une finition moins soignée. Après gravure de la plaque dans un bain de perchlorure de fer, puis un abondant rinçage, il faut percer délicatement les pastilles à l'aide d'un foret de 0,8 mm de diamètre ; certains trous doivent être alésés à des diamètres supérieurs pour les pattes des plus gros composants.

La **figure 3** donne le plan d'implantation. Le travail de câblage doit être effectué dans un ordre bien précis en respectant la taille et la fragilité des pièces. Soudez en premier lieu l'unique résistance, puis le support à 24 broches destiné à recevoir le BS2, les connecteurs constitués de barrettes sécables, les condensateurs au mylar, le pont de diodes, la prise coudée DB9, la LED, le bornier à vis, la touche d'initialisation, les deux condensateurs chimiques et, enfin, le régulateur de tension fixé sur son petit dissipateur thermique. Veillez à ne pas inverser les composants polarisés (support de circuit intégré, pont de redressement, LED, condensateurs chimiques et la



touche RST qui renferme des liaisons internes).

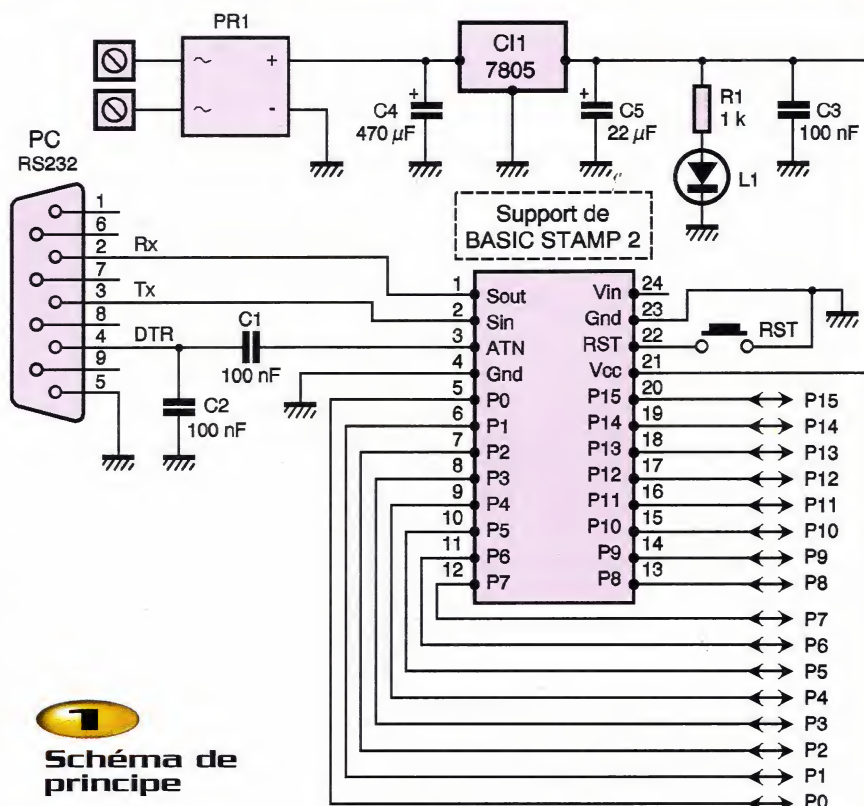
## Mise en service

Avant de relier votre montage au PC, prenez quelques minutes pour contrôler, avec rigueur, les pistes du circuit imprimé et les soudures afin de débusser la coupure ou le court-circuit accidentel. Vérifiez aussi la valeur et le sens d'implantation des composants. Sans embrocher le Basic Stamp2 et sans raccorder le programmeur à l'ordinateur, alimentez votre montage au moyen d'une pile de 9V ou d'un transformateur. Vérifiez la présence de la tension d'alimentation sur les broches du support à l'aide d'un voltmètre numérique. la masse sur les broches 4 ou 23, et le positif sur la 21. Vous devez trouver 5V à quelques millivolts près. La LED doit être allumée.

Hors tension, vous pouvez relier votre programmeur à la prise sériele COM1 ou COM2 de votre PC.

## Utilisation

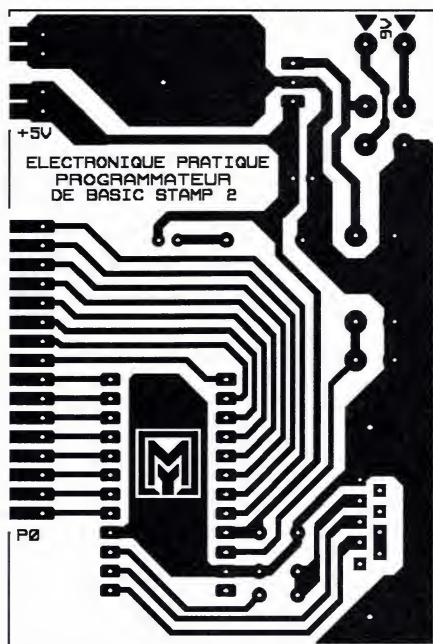
Pour utiliser, votre programmeur, vous devez acquérir gratuitement le logiciel «STAMPW.EXE» de la société PARALAX INC ®\*. Il est disponible sur le site



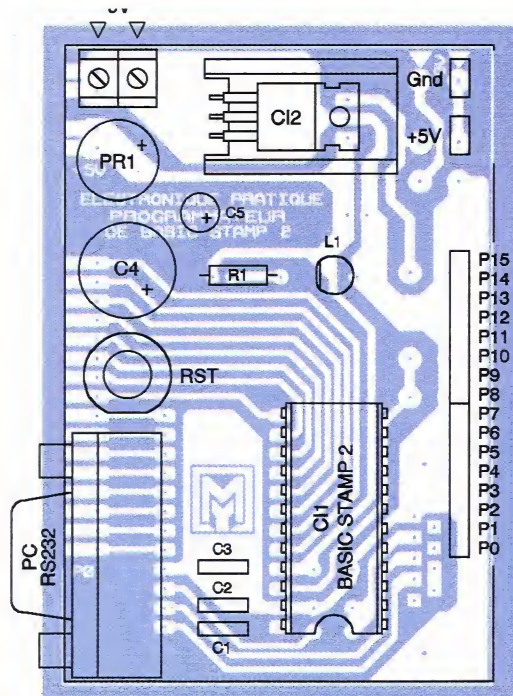
## 1 Schéma de principe

Internet de notre magazine eprat.com, mais aussi sur celui de PARALLAX dont l'adresse est donnée en fin d'article. Les lecteurs n'ayant pas l'opportunité de se connecter à Internet peuvent obtenir ce programme en envoyant, à la rédaction, une disquette formatée sous enveloppe

auto-adressée suffisamment affranchie. La première fois que vous lancez le logiciel "Stampwin.exe", vous devez le configurer en ouvrant l'onglet «Editor Opération» du sous-menu «Préférences» du menu «Edit» afin qu'il sache que vous utilisez un BS2. La détection du port de communication



## 2 Tracé du circuit imprimé



### 3 Implantation des éléments



peut être automatique.

Par précaution, vous devez toujours couper l'alimentation du programmeur avant d'insérer ou de retirer un Basic Stamp2 du support.

Y. MERGY

#### Adresses Internet

<http://www.Parallaxinc.com>

site du constructeur où vous trouverez le manuel, les logiciels, etc.

<http://www.Stampsinclass.com>

site regroupant plusieurs études et cours sur le Basic Stamp et, notamment, en robotique.

(\*) PARALLAX et tous ses produits sont déposés sous la marque de fabrique "PARALLAX INC" aux États Unis d'Amérique et dans les autres pays.

(\*\*) Le BASIC STAMP2 est disponible chez SELECTRONIC, annonceur dans notre revue, et distributeur exclusif des produits PARALLAX à Paris, à Lille et par VPC.

## Nomenclature

$R_1$  : 1 k $\Omega$  5% (marron, noir, rouge)

$C_1$  à  $C_3$  : 100 nF (mylar)

$C_4$  : 470 à 1000  $\mu$ F/25V électrochimique, sorties radiales

$C_5$  : 10 à 22  $\mu$ F/25V électrochimique, sorties radiales

$PR_1$  : pont de redressement W04 ou similaire

$L_1$  : LED 5mm

$CI_1$  : 7805

1 touche à 1 ou 2 contacts travail

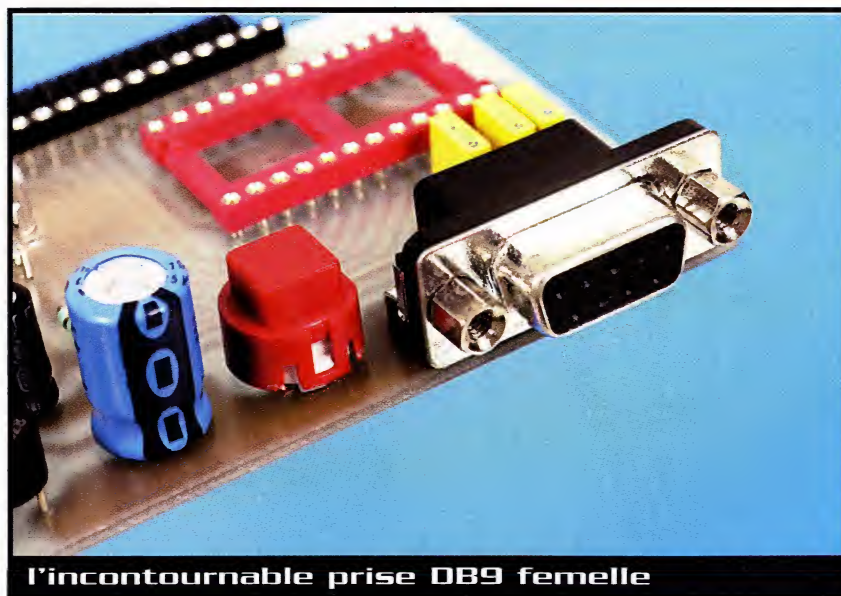
1 prise DB9 femelle soudée pour circuit imprimé

20 broches tulipe de barrette sécable  
20 broches femelles de barrette sécable

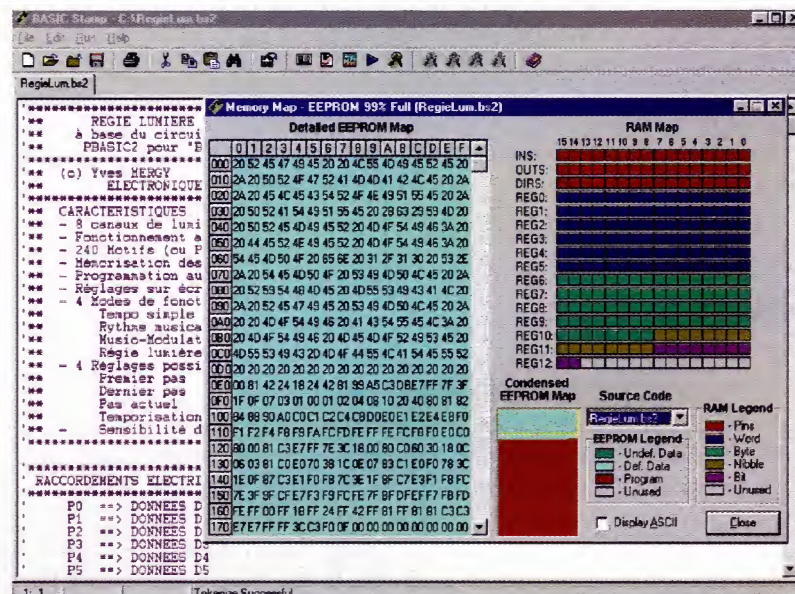
1 support de CI à 24 broches

1 bornier à 2 vis au pas de 5,08

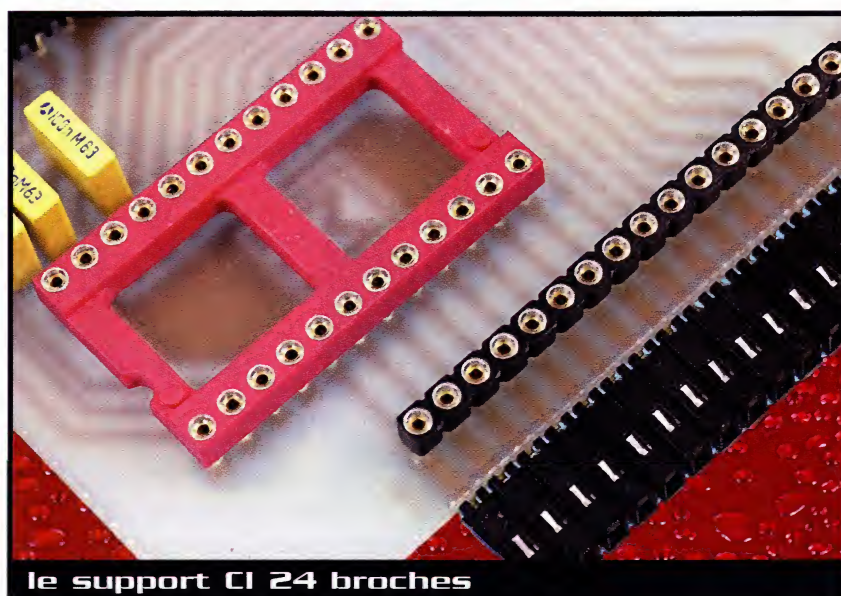
1 petit dissipateur thermique horizontal pour T0220



l'incontournable prise DB9 femelle



## 4 Vue d'écran



le support CI 24 broches



# Arquie composants

SAINT-SARDOS 82600 VERDUN SUR GARONNE  
Tél: 05.63.64.46.91 Fax: 05.63.64.38.39

SUR INTERNET <http://www.arquie.fr/>  
e-mail : [arquie-composants@wanadoo.fr](mailto:arquie-composants@wanadoo.fr)

## C.Mos.

4001 B	2.00
4002 B	2.00
4007 B	2.80
4009 B	3.80
4011 B	2.00
4012 B	2.40
4013 B	2.40
4014 B	4.00
4015 B	3.40
4016 B	2.60
4017 B	3.80
4020 B	2.40
4022 B	4.00
4023 B	2.40
4024 B	3.40
4025 B	2.10
4027 B	2.30
4028 B	3.40
4029 B	3.80
4030 B	2.30
4033 B	6.10
4040 B	3.00
4041 B	3.00
4042 B	3.00
4043 B	3.80
4046 B	4.20
4047 B	4.30
4049 B	2.80
4050 B	2.80
4051 B	2.80
4052 B	3.40
4053 B	3.50
4060 B	3.40
4066 B	3.80
4068 B	13.50
4069 B	2.40
4070 B	2.40
4071 B	2.40
4073 B	2.20
4075 B	2.20
4076 B	3.60
4077 B	2.80
4078 B	2.40
4081 B	2.30
4082 B	2.40
4093 B	2.60
4097 B	3.80
4098 B	3.90
4503 B	4.00
4510 B	4.50
4511 B	4.70
4514 B	10.10
4516 B	4.70
4518 B	3.40
4520 B	3.40
4521 B	6.80
4528 B	3.80
4532 B	3.80
4538 B	3.90
4541 B	3.90
4543 B	4.40
4553 B	15.50
4584 B	2.90
4610 B	5.50
4618 B	2.90
4617 B	4.30

## C.M.S

UM 3750M	20.00
LM555D	4.80
4001 Cmos	2.50
4011 Cmos	2.50

## 74 HC..

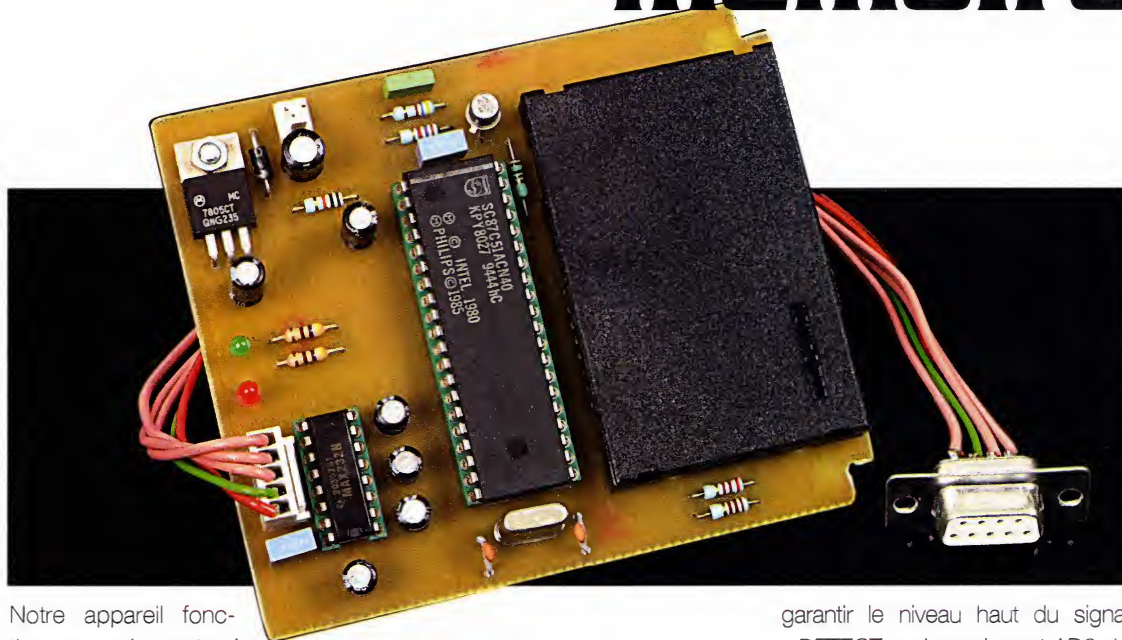
74 HC 00	2.80
74 HC 02	2.80
74 HC 04	2.80
74 HC 08	2.80
74 HC 16	2.80
74 HC 20	2.80
74 HC 30	2.80
74 HC 32	2.80
74 HC 36	2.80
74 HC 40	2.80
74 HC 44	2.80
74 HC 48	2.80
74 HC 50	2.80
74 HC 54	2.80
74 HC 57	2.80
74 HC 59	2.80
74 HC 60	2.80
74 HC 64	2.80
74 HC 68	2.80
74 HC 74	2.80
74 HC 86	2.80
74 HC 125	3.50
74 HC 132	3.50
74 HC 138	3.50
74 HC 164	3.50
74 HC 244	3.40
74 HC 245	3.90
74 HC 247	4.00
74 HC 254	4.00
74 HC 257	4.00
74 HC 312	4.00
74 HC 314	4.00
74 HC 316	4.00
74 HC 318	4.00
74 HC 320	4.00
74 HC 322	4.00
74 HC 324	4.00
74 HC 326	4.00
74 HC 328	4.00
74 HC 330	4.00
74 HC 332	4.00
74 HC 334	4.00
74 HC 336	4.00
74 HC 338	4.00
74 HC 340	4.00
74 HC 342	4.00
74 HC 344	4.00
74 HC 346	4.00
74 HC 348	4.00
74 HC 350	4.00
74 HC 352	4.00
74 HC 354	4.00
74 HC 356	4.00
74 HC 358	4.00
74 HC 360	4.00
74 HC 362	4.00
74 HC 364	4.00
74 HC 366	4.00
74 HC 368	4.00
74 HC 370	4.00
74 HC 372	4.00
74 HC 374	4.00
74 HC 376	4.00
74 HC 378	4.00
74 HC 380	4.00
74 HC 382	4.00
74 HC 384	4.00
74 HC 386	4.00
74 HC 388	4.00
74 HC 390	4.00
74 HC 392	4.00
74 HC 394	4.00
74 HC 396	4.00
74 HC 398	4.00
74 HC 400	4.00
74 HC 402	4.00
74 HC 404	4.00
74 HC 406	4.00
74 HC 408	4.00
74 HC 410	4.00
74 HC 412	4.00
74 HC 414	4.00
74 HC 416	4.00
74 HC 418	4.00
74 HC 420	4.00
74 HC 422	4.00
74 HC 424	4.00
74 HC 426	4.00
74 HC 428	4.00
74 HC 430	4.00
74 HC 432	4.00
74 HC 434	4.00
74 HC 436	4.00
74 HC 438	4.00
74 HC 440	4.00
74 HC 442	4.00
74 HC 444	4.00
74 HC 446	4.00
74 HC 448	4.00
74 HC 450	4.00
74 HC 452	4.00
74 HC 454	4.00
74 HC 456	4.00
74 HC 458	4.00
74 HC 460	4.00
74 HC 462	4.00
74 HC 464	4.00
74 HC 466	4.00
74 HC 468	4.00
74 HC 470	4.00
74 HC 472	4.00
74 HC 474	4.00
74 HC 476	4.00
74 HC 478	4.00
74 HC 480	4.00
74 HC 482	4.00
74 HC 484	4.00
74 HC 486	4.00
74 HC 488	4.00
74 HC 490	4.00
74 HC 492	4.00
74 HC 494	4.00
74 HC 496	4.00
74 HC 498	4.00
74 HC 500	4.00
74 HC 502	4.00
74 HC 504	4.00
74 HC 506	4.00
74 HC 508	4.00
74 HC 510	4.00
74 HC 512	4.00
74 HC 514	4.00
74 HC 516	4.00
74 HC 518	4.00
74 HC 520	4.00
74 HC 522	4.00
74 HC 524	4.00
74 HC 526	4.00
74 HC 528	4.00
74 HC 530	4.00
74 HC 532	4.00
74 HC 534	4.00
74 HC 536	4.00
74 HC 538	4.00
74 HC 540	4.00
74 HC 542	4.00
74 HC 544	4.00
74 HC 546	4.00
74 HC 548	4.00
74 HC 550	4.00
74 HC 552	4.00
74 HC 554	4.00
74 HC 556	4.00
74 HC 558	4.00
74 HC 560	4.00
74 HC 562	4.00
74 HC 564	4.00
74 HC 566	4.00
74 HC 568	4.00
74 HC 570	4.00
74 HC 572	4.00
74 HC 574	4.00
74 HC 576	4.00
74 HC 578	4.00
74 HC 580	4.00
74 HC 582	4.00
74 HC 584	4.00
74 HC 586	4.00
74 HC 588	4.00
74 HC 590	4.00
74 HC 592	4.00
74 HC 594	4.00
74 HC 596	4.00
74 HC 598	4.00
74 HC 600	4.00
74 HC 602	4.00
74 HC 604	4.00
74 HC 606	4.00
74 HC 608	4.00
74 HC 610	4.00
74 HC 612	4.00
74 HC 614	4.00
74 HC 616	4.00
74 HC 618	4.00
74 HC 620	4.00
74 HC 622	4.00
74 HC 624	4.00
74 HC 626	4.00
74 HC 628	4.00
74 HC 630	4.00
74 HC 632	4.00
74 HC 634	4.00
74 HC 636	4.00
74 HC 638	4.00
74 HC 640	4.00
74 HC 642	4.00
74 HC 644	4.00
74 HC 646	4.00
74 HC 648	4.00
74 HC 650	4.00
74 HC 652	4.00
74 HC 654	4.00
74 HC 656	4.00
74 HC 658	4.00
74 HC 660	4.00
74 HC 662	4.00
74 HC 664	4.00
74 HC 666	4.00
74 HC 668	4.00
74 HC 670	4.00
74 HC 672	4.00
74 HC 674	4.00
74 HC 676	4.00
74 HC 678	4.00
74 HC 680	4.00
74 HC 682	4.00
74 HC 684	4.00
74 HC 686	4.00
74 HC 688	4.00
74 HC 690	4.00
74 HC 692	4.00
74 HC 694	4.00
74 HC 696	4.00
74 HC 698	4.00
74 HC 700	4.00
74 HC 702	4.00
74 HC 704	4.00
74 HC 706	4.00
74 HC 708	4.00
74 HC 710	4.00
74 HC 712	4.00
74 HC 714	4.00
74 HC 716	4.00
74 HC 718	4.00
74 HC 720	4.00
74 HC 722	4.00
74 HC 724	4.00
74 HC 726	4.00
74 HC 728	4.00
74 HC 730	4.00
74 HC 732	4.00
74 HC 734	4.00
74 HC 736	4.00
74 HC 738	4.00
74 HC 740	4.00
74 HC 742	4.00
74 HC 744	4.00
74 HC 746	4.00
74 HC 748	4.00
74 HC 750	4.00
74 HC 752	4.00
74 HC 754	4.00
74 HC 756	4.00
74 HC 758	4.00
74 HC 760	4.00
74 HC 762	4.00
74 HC 764	4.00
74 HC 766	4.00
74 HC 768	4.00
74 HC 770	4.00
74 HC 772	4.00
74 HC 774	4.00
74 HC 776	4.00
74 HC 778	4.00
74 HC 780	4.00
74 HC 782	4.00
74 HC 784	4.00
74 HC 786	4.00
74 HC 788	4.00
74 HC 790	4.00
74 HC 792	4.00
74 HC 794	4.00
74 HC 796	4.00
74 HC 798	4.00
74 HC 800	4.00
74 HC 802	4.00
74 HC 804	4.00
74 HC 806	4.00
74 HC 808	4.00
74 HC 810	4.00
74 HC 812	4.00
74 HC 814	4.00
74 HC 816	4.00
74 HC 818	4.00
74 HC 820	4.00
74 HC 822	4.00
74 HC 824	4.00
74 HC 826	4.00
74 HC 828	4.00
74 HC 830	4.00
74 HC 832	4.00
74 HC 834	4.00
74 HC 836	4.00
74 HC 838	4.00
74 HC 840	4.00
74 HC 842	4.00
74 HC 844	4.00
74 HC 846	4.00
74 HC 848	4.00
74 HC 850	4.00
74 HC 852	4.00
74 HC 854	4.00
74 HC 856	4.00
74 HC 858	4.00
74 HC 860	4.00
74 HC 862	4.00
74 HC 864	4.00
74 HC 866	4.00
74 HC 868	4.00
74 HC 870	4.00
74 HC 872	4.00
74 HC 874	4.00
74 HC 876	4.00
74 HC 878	4.00
74 HC 880	4.00
74 HC 882	4.00
74 HC 884	4.00
74 HC 886	4.00
74 HC 888	4.00
74 HC 890	4.00
74 HC 892	4.00
74 HC 894	4.00
74 HC 896	4.00
74 HC 898	4.00
74 HC 900	4.00
74 HC 902	4.00
74 HC 904	4.00
74 HC 906	4.00
74 HC 908	4.00
74 HC 910	4.00
74 HC 912	4.00
74 HC 914	4.00
74 HC 916	4.00
74 HC 918	4.00
74 HC 920	4.00
74 HC 922	4.00
74 HC 924	4.00
74 HC 926	4.00
74 HC 928	4.00
74 HC 930	4.00
74 HC 932	4.00
74 HC 934	4.00
74 HC 936	4.00
74 HC 938	4.00
74 HC 940	4.00
74 HC 942	4.00
74 HC 944	4.00
74 HC 946	4.00
74 HC 948	4.00
74 HC 950	4.00
74 HC 952	4.00
74 HC 954	4.00
74 HC 956	4.00
74 HC 958	4.00
74 HC 960	4.00
74 HC 962	4.00
74 HC 964	4.00
74 HC 966	4.00
74 HC 968	4.00
74 HC 970	4.00
74 HC 972	4.00
74 HC 974	4.00
74 HC 976	4.00
74 HC 978	4.00
74 HC 980	4.00
74 HC 982	4.00
74 HC 984	4.00
74 HC 986	4.00
74 HC 988	4.00
74 HC 990	4.00
74 HC 992	4.00
74 HC 994	4.00
74 HC 996	4.00
74 HC 998	4.00
74 HC 1000	4.00

## 74 HCT..

74HCT00	.....	4
74HCT04	.....	4
74HCT245	.....	4
74HCT540	.....	4
74HCT541	.....	4
74HCT573	.....	4
74HCT574	.....	4
74HCT688	.....	4



# Programmateurs de cartes à puce mémoire



La plupart des applications à cartes à puces font appel à des cartes «intelligentes» qui possèdent un microcontrôleur qui se charge de crypter ou de protéger les données à échanger. Pourtant, dans bien des cas, un tel niveau de sécurité n'est pas nécessaire. C'est pour cela qu'il existe des cartes à puce qui embarquent seulement de la mémoire non volatile. Le programmeur de cartes à puce que nous vous proposons ce mois est destiné à ce type de cartes qu'il est facile d'approvisionner chez les annonceurs de la revue.

Notre appareil fonctionne avec les cartes à puces D2000 et D4000 qui sont relativement répandues chez les revendeurs pour le grand public. La carte D2000 intègre une mémoire de 256 octets avec une interface I2C, tandis que la carte D4000 intègre une mémoire de deux pages de 256 octets. Le montage sait également traiter les cartes D8000 à D64000 ce qui permet d'envisager des applications plus performantes. Selon le modèle de carte à puce, l'organisation des pages est différente. Les cartes D2000 à D8000 gèrent les pages par une adresse I2C différente associée à un pointeur de 8 bits qui pointe dans la page sélectionnée. Par contre, les cartes D16000 à D64000 utilisent une seule adresse I2C associée à un pointeur 16 bits, dont les 8 bits de poids fort représentent la page voulue.

Le programme qui accompagne ce montage se charge de tous ces détails, de sorte que vous n'avez pas à vous en soucier. Mais si vous souhaitez réaliser un programme spécifique, il ne faudra pas l'oublier.

## Schéma

Le schéma de notre montage est reproduit en **figure 1**. Pour obtenir un montage relativement compact, nous avons fait appel à un microcontrôleur 87C51 qui intègre une EPROM. Du coup, sa mise en œuvre est extrêmement simple. Une simple cellule R/C assure la remise à zéro du microcontrôleur à la mise sous tension, tandis que l'oscillateur interne de ce dernier est mis en œuvre à l'aide d'un quartz et des condensateurs de 33 pF associés. L'attribution des ports du microcontrôleur a été dictée par les impératifs de routage, ce qui nous a permis de concevoir un circuit imprimé sans avoir recours à des straps. Ainsi, la réalisation du montage est plus simple.

Les signaux issus du connecteur pour cartes à puce sont reliés directement aux ports du microcontrôleur. Il s'agit des signaux du bus I2C et de la détection de la présence d'une carte dans le lecteur. Les résistances  $R_2$  et  $R_3$  permettent de garantir les temps de montées des signaux I2C tandis que la résistance  $R_4$  permet de

garantir le niveau haut du signal «-DETECT» puisque le port AD2 du microcontrôleur est dépourvu de résistance interne. Notez que l'interrupteur de détection du connecteur pour cartes à puce remplit deux rôles à la fois. Il sert à mettre le contact C5 du connecteur à la masse en même temps que le signal -DETECT. Ceci permet de garantir que la carte à puce ne sera plus sous tension si jamais vous retirez la carte sans tenir compte des messages du programme. C'est une petite précaution qui ne coûte pas bien cher et qui peut s'avérer très utile. En plus de cette précaution, l'alimentation de la carte à puce est également contrôlée par le microcontrôleur qui pilote directement le transistor  $T_1$  dans ce but. Cette solution possède un avantage : Elle permet au microcontrôleur de ré-initialiser la carte à puce à volonté, ce que ne permet pas l'interrupteur interne de connecteur CN<sub>1</sub>.

Le microcontrôleur, retenu pour ce montage, ne dispose pas de la logique interne nécessaire à la gestion du protocole I2C. Cela n'est pas bien grave dans la mesure où il est possible de simuler le protocole du bus I2C entièrement par logiciel, dans



le cas où le microcontrôleur est le seul maître du bus I2C. C'est justement notre cas, ce qui nous permet de nous passer d'un microcontrôleur spécifique bien plus coûteux. Ajoutons à cela une petite remarque : Le taux de charge de notre microcontrôleur ne sera pas bien élevé car il n'aura que peu de choses à faire (gestion du bus I2C et des échanges avec le port série). Dans ce cadre, la décision de simuler par logiciel le protocole du bus I2C n'est pas une contrainte insurmontable.

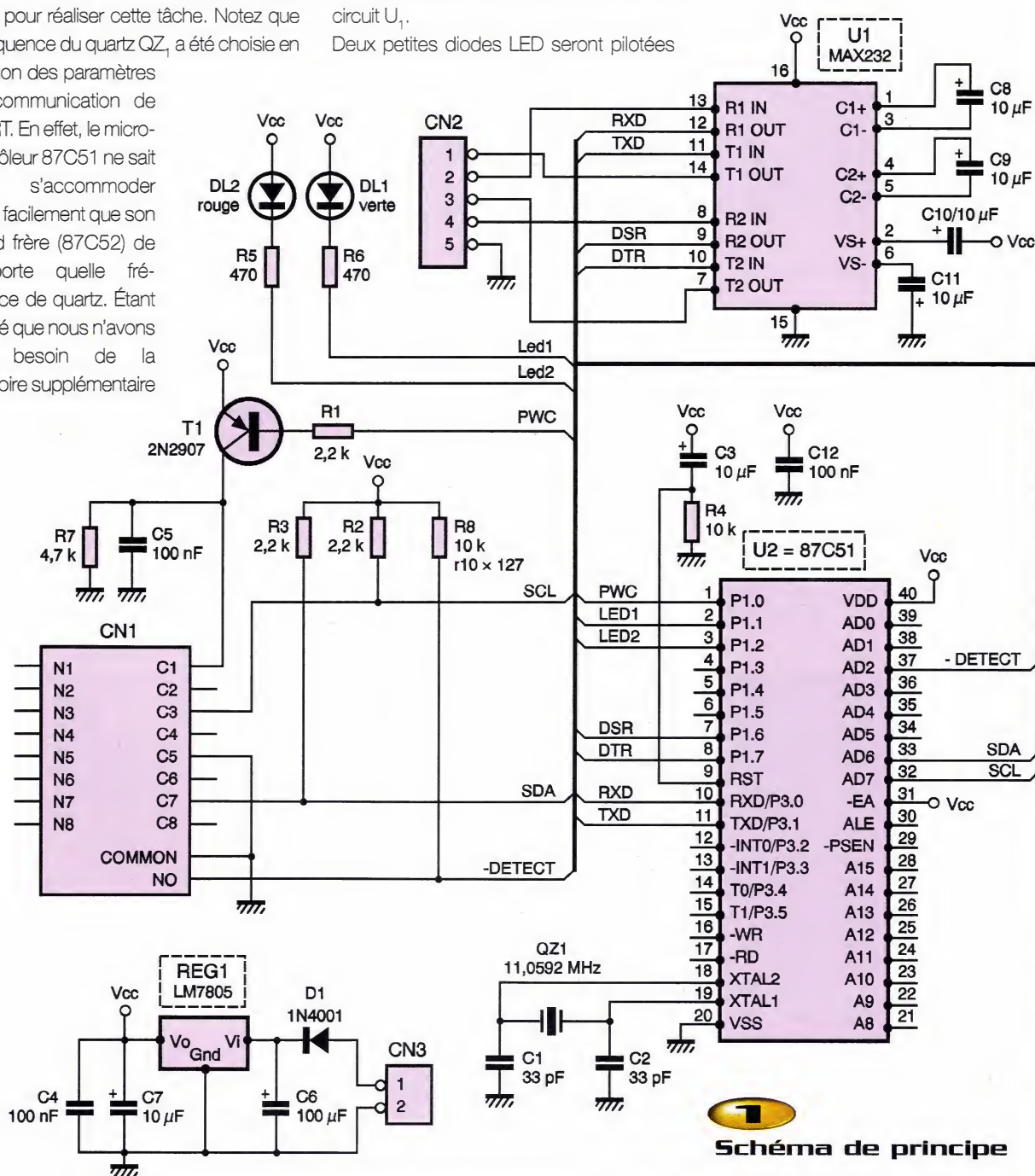
Le montage est destiné à dialoguer avec le port série d'un PC. L'UART interne du microcontrôleur 87C51 est un précieux atout pour réaliser cette tâche. Notez que la fréquence du quartz QZ<sub>1</sub> a été choisie en fonction des paramètres de communication de l'UART. En effet, le microcontrôleur 87C51 ne sait pas s'accommoder aussi facilement que son grand frère (87C52) de n'importe quelle fréquence de quartz. Étant donné que nous n'avons pas besoin de la mémoire supplémentaire

que procure un modèle 87C52 (qui est plus coûteux), nous avons préféré adapter la fréquence du quartz, quitte à obtenir une base de temps interne un peu moins pratique (1,085  $\mu$ s avec un quartz de 11,0592 MHz contre 1  $\mu$ s avec un quartz de 12 MHz). L'adaptation des signaux RX, TX, DTR et DSR issus du port série du PC est confiée au circuit MAX232. Tout ceci est habituel. Ce circuit intègre des convertisseurs DC-DC qui permettent de produire les tensions nécessaires pour la liaison RS232 à partir du 5VDC. Les condensateurs C<sub>8</sub> à C<sub>11</sub> sont nécessaires à la mise en œuvre des convertisseurs DC-DC du circuit U<sub>1</sub>.

Deux petites diodes LED seront pilotées

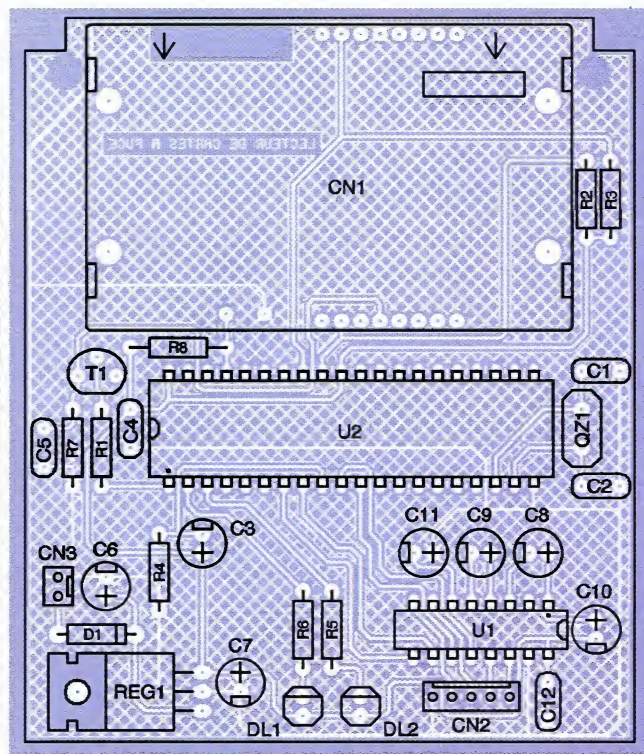
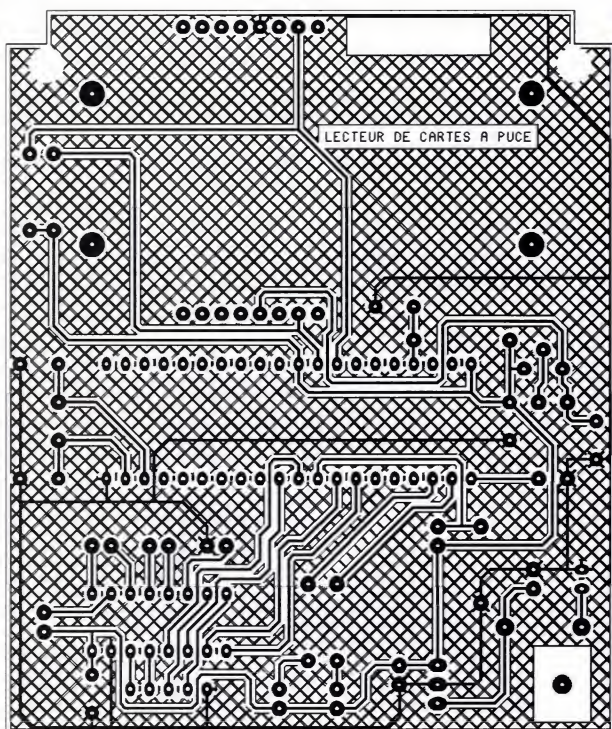
directement par les ports P1.1 et P1.2 du microcontrôleur qui dispose de sorties à collecteur ouvert sur ces ports. Les diodes LED serviront à informer l'utilisateur de l'état de fonctionnement du montage.

Le montage sera alimenté par une tension de 12VDC qui n'a pas besoin d'être stabilisée. Une tension correctement filtrée fera très bien l'affaire. Par exemple, vous pourrez utiliser un petit bloc d'alimentation du commerce à condition qu'il soit capable de fournir au moins 150 mA sous 12VDC. La diode D<sub>1</sub> permet de protéger le montage en cas d'inversion du connecteur d'ali-



**Schéma de principe**





## 2 Tracé du circuit imprimé

## 3 Implantation des éléments

mentation, ce qui est parfois très utile.

### Réalisation

Le dessin du circuit imprimé est visible en **figure 2**. La vue d'implantation associée est reproduite en **figure 3**. Les pastilles seront percées à l'aide d'un foret de 0,8 mm de diamètre, pour la plupart. En ce qui concerne REG<sub>1</sub>, D<sub>1</sub>, CN<sub>2</sub> et CN<sub>3</sub>, il faudra percer les pastilles avec un foret de 1mm de diamètre.

Avant de réaliser le circuit imprimé, il est pré-

férable de vous procurer les composants pour vous assurer qu'ils s'implanteront correctement. Cette remarque concerne plus particulièrement le connecteur pour cartes à puces. Pour le reste, il n'y a pas de difficulté particulière pour l'implantation. Soyez tout de même attentifs au sens des condensateurs et des circuits intégrés. Respectez scrupuleusement le découplage des lignes d'alimentations si vous voulez éviter les surprises (C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub> et C<sub>7</sub> en particulier). Le régulateur REG<sub>1</sub> pourra être monté sur un petit dissipateur thermique,

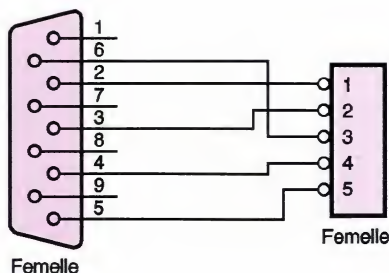
mais ce n'est pas une nécessité.

Pour raccorder le montage au port série de votre PC, vous devrez réaliser un petit cordon de liaison équipé d'un connecteur SubD9 femelle à une extrémité et un connecteur 5 points MKK femelle à l'autre extrémité. La **figure 4** indique quel est le câblage du cordon à réaliser. Cette solution a été retenue pour permettre une mise en boîtier plus simple (la découpe pour le connecteur SubD9 n'a pas besoin d'être alignée par rapport au circuit imprimé). Si vous utilisez une rallonge RS232 pour raccorder le montage au port série de votre PC, veillez bien à choisir un connecteur femelle pour l'extrémité du câble de liaison RS232 sinon les points de connexions se retrouveront inversés par symétrie par rapport à l'axe vertical. Dans ce cas, il n'y a aucune chance pour que votre montage dialogue avec votre PC. Le microcontrôleur U<sub>2</sub> sera programmé avec le contenu d'un fichier que vous pourrez vous procurer par téléchargement sur le site Internet de la revue.

Le fichier «rscard.bin» est le reflet binaire du contenu à programmer dans le microcontrôleur tandis que le fichier «rscard.hex» correspond au format HEXA INTEL. Selon le modèle de programmeur dont vous disposez, vous utiliserez l'un ou l'autre des







Femelle

## 4 Câblage

fichiers. Si vous n'avez pas la possibilité de télécharger les fichiers vous pourrez adresser une demande à la rédaction en joignant une disquette formatée accompagnée d'une enveloppe self-adressée convenablement affranchie pour le retour (tenir compte du poids de la disquette).

Le montage est très simple à utiliser grâce au programme qui accompagne cette réalisation. Le programme «WRDCARD.EXE» vous sera remis en même temps que le fichier nécessaire à la programmation du microcontrôleur. Ce programme est conçu pour fonctionner sous Windows 9x/NT. Il a été testé avec Windows 95, Windows 98 et

## Nomenclature

**CN<sub>1</sub>** : connecteur pour cartes à puces CCM01-2N0-3

**CN<sub>2</sub>** : barrette mini-KK 5 contacts, sorties droites, à souder sur circuit imprimé (réf. MOLEX 22-27-2051) + boîtier mini-KK 5 contacts (réf. MOLEX 22-01-2055) + connecteur SubD 9 points femelle à souder sur fils (voir la figure 4).

**CN<sub>3</sub>** : barrette mini-KK 2 contacts, sorties droites, à souder sur circuit imprimé (réf. MOLEX 22-27-2021)

**C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>** : 33 pF céramique au pas de 5,08mm

**C<sub>3</sub>, C<sub>7</sub> à C<sub>11</sub>** : 10 µF/25V sorties radiales

**C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub>, C<sub>12</sub>** : 100 nF

**C<sub>6</sub>** : 100 µF/25V sorties radiales

**DL<sub>1</sub>** : diode LED verte 3mm

**DL<sub>2</sub>** : diode LED rouge 3mm

**D<sub>1</sub>** : 1N4001 (diode de redressement 1A/100V)

**QZ<sub>1</sub>** : quartz 11,0592 MHz en boîtier HC49/U

**REG<sub>1</sub>** : régulateur LM7805 (5V) en boîtier TO220

**R<sub>1</sub> à R<sub>3</sub>** : 2,2 kΩ 1/4W 5%

(rouge, rouge, rouge)

**R<sub>4</sub>, R<sub>8</sub>** : 10 kΩ 1/4W 5%

(marron, noir, orange)

**R<sub>5</sub>, R<sub>6</sub>** : 470 Ω 1/4W 5%

(jaune, violet, marron)

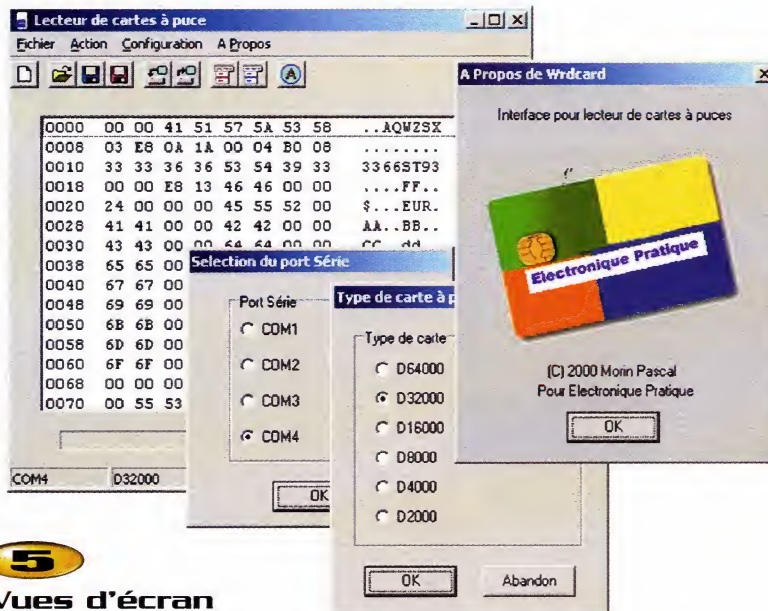
**R<sub>7</sub>** : 4,7 kΩ 1/4W 5% (jaune, violet, rouge)

**T<sub>1</sub>** : 2N2907

**U<sub>1</sub>** : driver de lignes MAX232

**U<sub>2</sub>** : microcontrôleur 87C51 avec

EPROM interne (12 MHz)



## 5 Vues d'écran

Windows NT 2000 PRO. Ce programme étant relativement simple, il ne nécessite pas de procédure d'installation. Il vous suffit de copier le fichier «WRDCARD.EXE» dans le répertoire de votre choix et d'ajouter un raccourci dans votre menu programme. Vous pouvez également lancer le programme directement à partir de l'explorateur de Windows, si vous préférez.

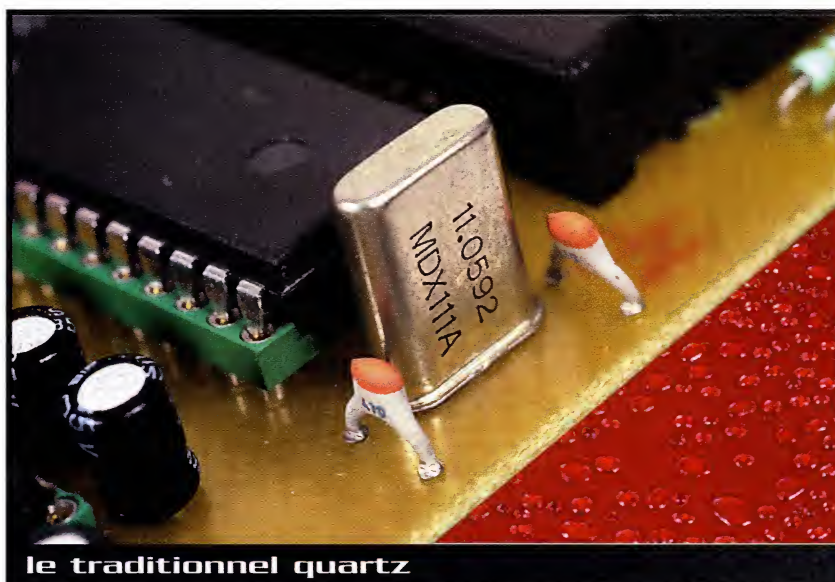
Le programme «WRDCARD.EXE» mémorise les options de fonctionnement dans la base des registres de Windows. Lors de la première mise en service du programme, les options par défaut suivantes sont utilisées : Port de communication COM1, type de carte D2000. Si une autre application utilise déjà le port série, le programme vous avertit du conflit. Vous devrez alors fermer l'application qui occupe le port série et

relancer le programme «WRDCARD.EXE» pour que ce dernier soit en mesure d'accéder normalement au port série.

Le programme «WRDCARD.EXE» (figure 5) vous permet de visualiser le contenu des cartes à puces ainsi que le contenu des fichiers associés. Le programme ne vous permet pas d'éditer les données affichées. Vous devrez enregistrer les données dans un fichier puis utiliser un programme de votre choix pour modifier le contenu du fichier. On trouve sur Internet de nombreux programmes capables d'éditer le contenu d'un fichier en Hexadécimal.

Pour le reste, l'utilisation du programme «WRDCARD.EXE» est suffisamment intuitive pour vous épargner les explications (Fichier/Ouvrir, Fichier/Enregistrer, etc.).

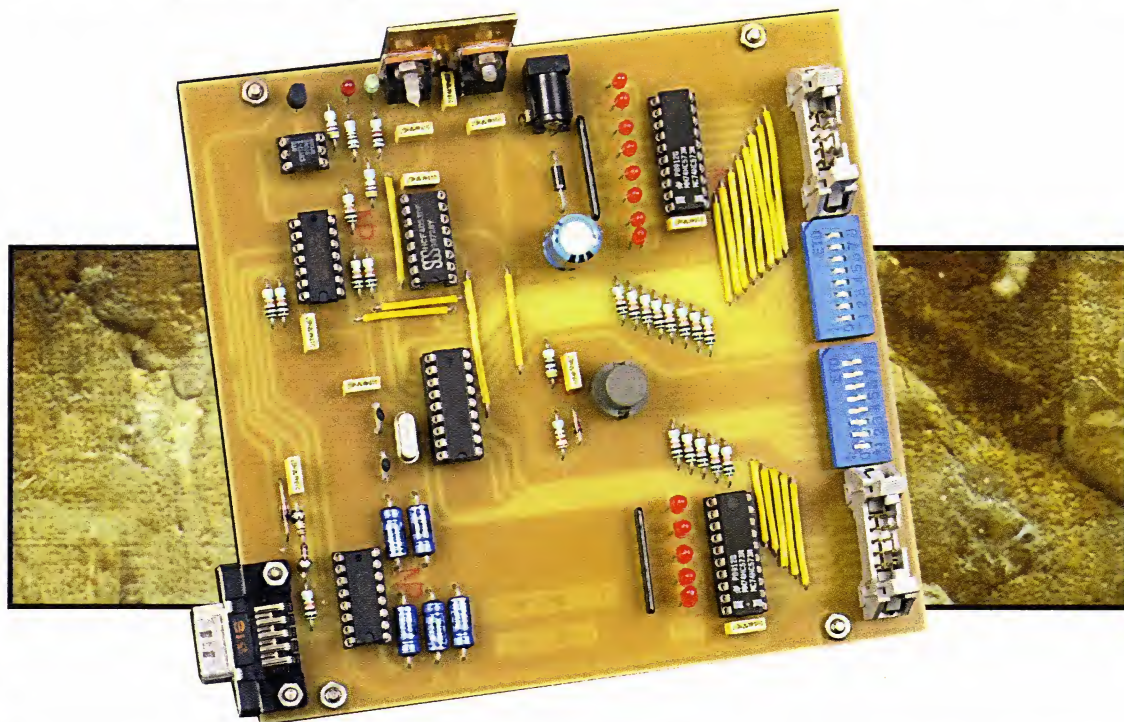
P. MORIN



le traditionnel quartz



# Systeme de développement complet pour **PIC16F84**



**Le montage que nous vous proposons de réaliser vous permettra de disposer d'un système complet pour concevoir des applications à base du PIC 16F84.**

**Ce système autorisera un accès facile aux différentes broches du microcontrôleur, une visualisation de l'état de celles-ci et comprendra aussi l'interface pour une programmation "in-situ".**

Vous êtes sans doute très nombreux à connaître le microcontrôleur PIC 16F84 de chez MICROCHIP Technology. Pour ceux d'entre vous qui ne se sont pas encore intéressés à ce circuit, nous vous proposons de vous le présenter succinctement.

Le PIC 16F84 est un microcontrôleur RISC 8 bits. Il possède donc un jeu d'instructions réduit (35) ainsi que la particularité d'exécuter une instruction en 1 cycle d'horloge (2 pour celles de branchement). Du point de vue des ressources, le PIC 16F84 possède :

- 13 entrées/sorties réparties en deux ports RA de 0 à 4 et RB de 0 à 7,
- 1 kilo mots (sur 14 bits) de programme en mémoire FLASH (type d'EEPROM à accès rapide),
- 68 octets de mémoire vive RAM
- 64 octets de mémoire EEPROM (pour la sauvegarde des données),
- 1 timer 8 bits,
- 4 sources d'interruption :
- interruption externe commune avec la broche RB0
- interruption due au timer
- interruption sur changement d'état des broches de port RB4 à RB7 (très

pratique pour la gestion des claviers !)

- interruption de fin d'écriture en EEPROM

Le PIC16F84 est donc, comme la qualifie son fabricant, un microcontrôleur "mid-range", c'est à dire de milieu de gamme. Nous en aurons fini avec la présentation sommaire lorsque nous aurons vu que son prix est attractif et que ses outils de développement sont gratuits comme nous le verrons par la suite.

## Présentation du cahier des charges

Ceux qui conçoivent des projets à base de microcontrôleurs savent combien il est agréable de disposer d'une plaque de mise en œuvre pour microcontrôleur chargée d'établir les connexions minimales pour le fonctionnement de celui-ci. Sur une telle plaque, il est utile de retrouver les différents ports sur des connecteurs ainsi qu'une visualisation de leur état. Il reste l'étape permettant la programmation qui se fait la plupart du temps sur un programmeur indépendant

d'où des manipulations nombreuses du précieux composant avec les risques que cela entraîne. Nous nous proposons donc de réaliser un système permettant :

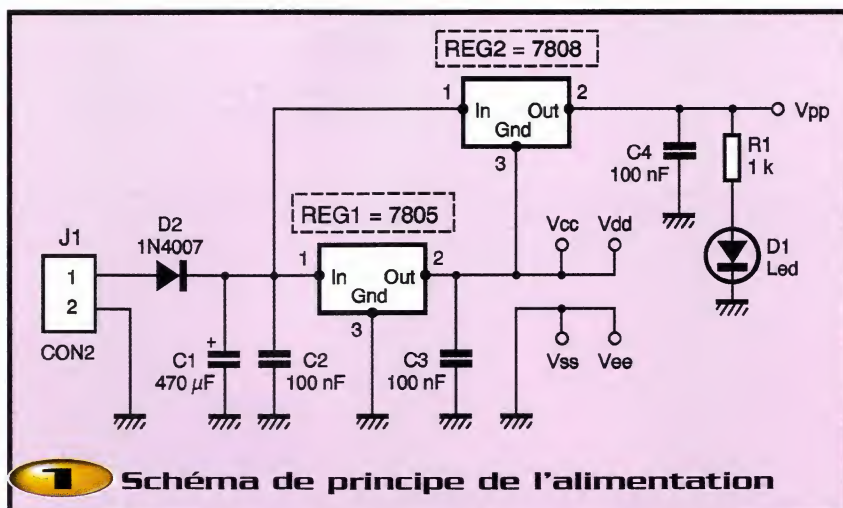
- de sortir les broches utiles sur des connecteurs,
- la visualisation de leur état,
- la programmation "in-situ" du composant (intégration du programmeur sur la plaque).

## Fonctionnement

### L'alimentation (figure1)

L'alimentation se fait à partir d'un bloc secteur. Celui-ci n'a pas besoin d'être puissant : un bloc délivrant 12V non régulé sous 350 mA suffit. La diode D<sub>1</sub> empêche une éventuelle inversion de polarité. Le condensateur C<sub>1</sub> se charge de lisser cette source continue. A partir de celle-ci, sont fabriqués du 5V et du 13V (VPP). Le 5V est issu du régulateur 7805. Le 13V, utilisé pour basculer le PIC en mode programmation, est issu, lui, du régulateur 8V dont la broche de référence est reliée au 5V. En sorties des régulateurs, ces deux tensions sont filtrées





par les condensateurs  $C_3$  et  $C_4$  afin d'éviter des oscillations sur ces alimentations. La LED verte,  $D_1$ , connectée sur le 13V par une résistance, atteste du bon fonctionnement de ces deux alimentations.

#### Carte d'essai (figure 2)

Le quartz  $Y_1$ , associé aux condensateurs  $C_{14}$  et  $C_{15}$ , réalise l'oscillateur du PIC comme préconisé par le constructeur. Le circuit de RESET, lui aussi issu de la documentation constructeur, permet par le bouton poussoir  $S_1$  d'effectuer un reset manuel.

Chaque broche de port est raccordée à une broche d'un connecteur HE10. Les interrupteurs DIP 3 états permettent de les raccorder par une résistance de 10 k $\Omega$  soit au 5V, soit au 0V. Ils peuvent aussi laisser ces lignes de port sans connexion particulière.

Deux buffers amplificateurs 74HCT573 indiquent, par l'allumage d'une LED, l'état de chaque broche de port. L'utilisation de buffers évite d'endommager le PIC. En effet, si chaque ligne de port peut fournir un courant de 20mA et en absorber 25, ce qui suffit largement pour allumer une LED, chaque port ne peut fournir qu'un courant total de 40mA et ne peut en drainer que 50. En considérant 10mA par LED, les ports RA et RB dépasseraient ses limites d'où la nécessité des buffers.

Vous avez sans doute remarqué que les broches RB6, RB7 et MCLR transitent par le multiplexeur  $U_4$ . Ce multiplexeur va commuter des signaux en logique 5V et en 13V. Nous avons donc choisi un multiplexeur analogique triple : le 4053. Celui-ci commute sur une information en provenance de la partie programmeur.

Pour éviter l'apparition de parasites ou d'os-

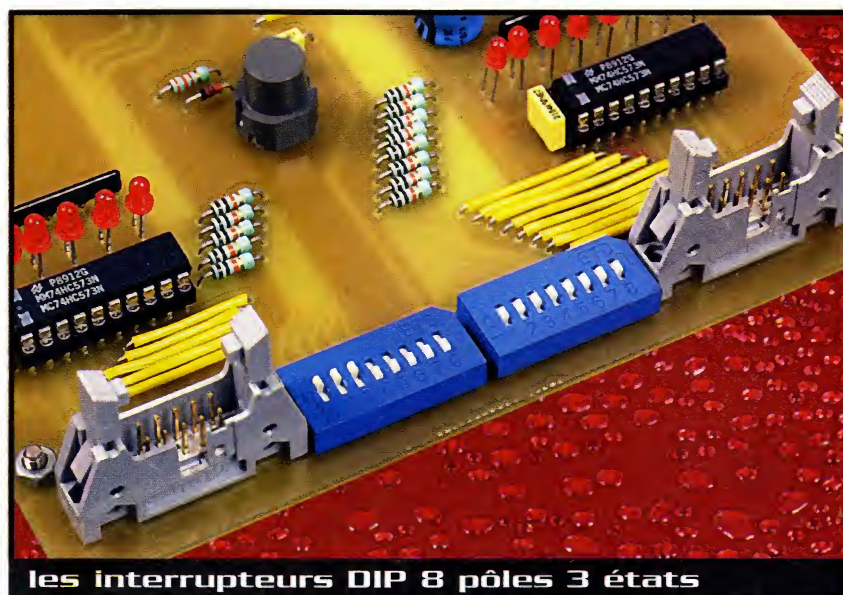
cillations sur les alimentations, chaque circuit intégré possède un condensateur de découplage de 100 nF.

#### Le programmeur (figure 3)

Nous trouvons souvent de nombreux programmeurs pour PIC 16F84, tous plus simples les uns que les autres. Malheureusement, l'expérience montre que cela ne fonctionne pas toujours aussi bien que cela le devrait ! Pour éviter une expérience de ce type, nous allons développer notre propre interface de programmation.

Pour entrer dans le mode programmation, le  $\mu$ c doit avoir ses broches RB6 et RB7 (respectivement horloge et donnée) à l'état bas. Dans ces conditions, le passage du niveau zéro à VPP de la broche MCLR valide le mode programmation. La programmation se faisant en mode série par le port RS232 du PC, le MAX232 de chez MAXIM s'impose. Ce circuit permet d'obtenir une interface correcte entre la logique 5V/0V de la carte et celle de la RS232 en -12V/+12V. Un problème apparaît : le port RS232 travaille en logique inversée, c'est à dire qu'un +12V correspond à un 0 et inversement un -12V à un 1. Il faut donc inverser les signaux issus du MAX232 d'où la présence des portes  $U_{2A}$ ,  $U_{2B}$  et  $U_{2C}$ . Ces portes sont des 7406, buffers à collecteur ouvert. Nous avons donc une interface pour trois signaux nécessaires au programme : l'horloge, les données provenant du PC vers le PIC et les données remontant du PIC vers le PC. Il ne reste plus qu'à traiter le signal nous permettant la commutation en mode programmation. Arrivant de la broche Tx de la RS232, ce signal passe par  $R_2/D_3$  afin de le maintenir dans une fourchette 0-5V. Il va ensuite être exploité par deux modules. Le premier comprend le transistor  $T_1$  et le photocoupleur ISO $_1$  et permet de commuter le multiplexeur tout en fournissant l'intensité nécessaire à la LED  $D_4$  pour le signaler.

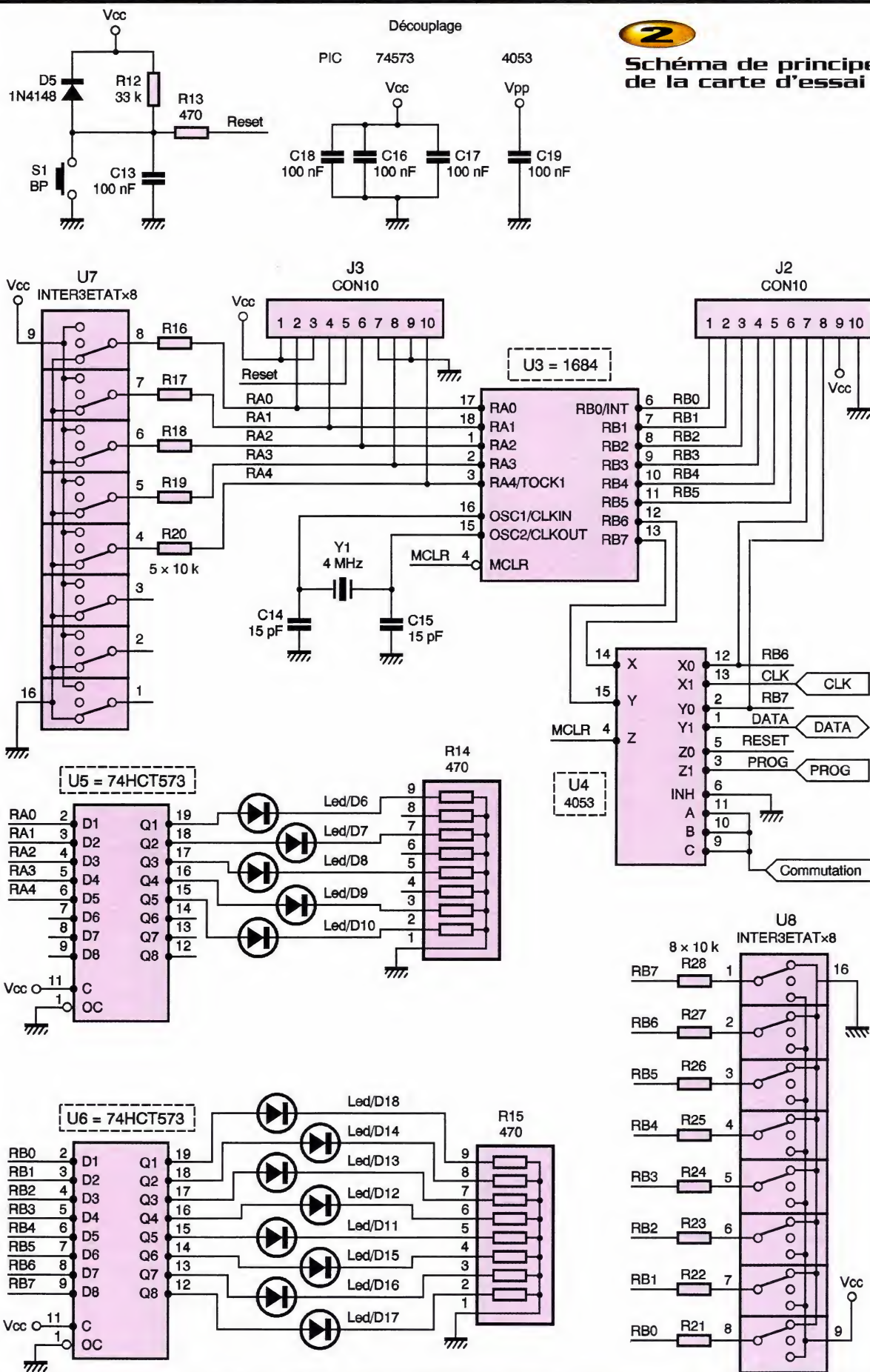
Le second, avec  $R_9$ ,  $C_{12}$ ,  $U_{2B}$  et  $C_{10}$ , introduit un retard par  $R_9$ ,  $C_{12}$  et  $U_{2B}$ , quant à lui, annule l'inversion due à  $U_{2B}$  et commute (grâce au collecteur ouvert) la tension de 13V sur la broche MCLR via le multiplexeur. Vous vous demandez peut-être à quoi sert le retard introduit par  $R_9/C_{12}$ . Pourquoi aussi ne pas utiliser le signal issu du photocoupleur pour l'appliquer à la broche MCLR ? Et bien, tout simplement pour être sûr que





2

# Schéma de principe de la carte d'essai

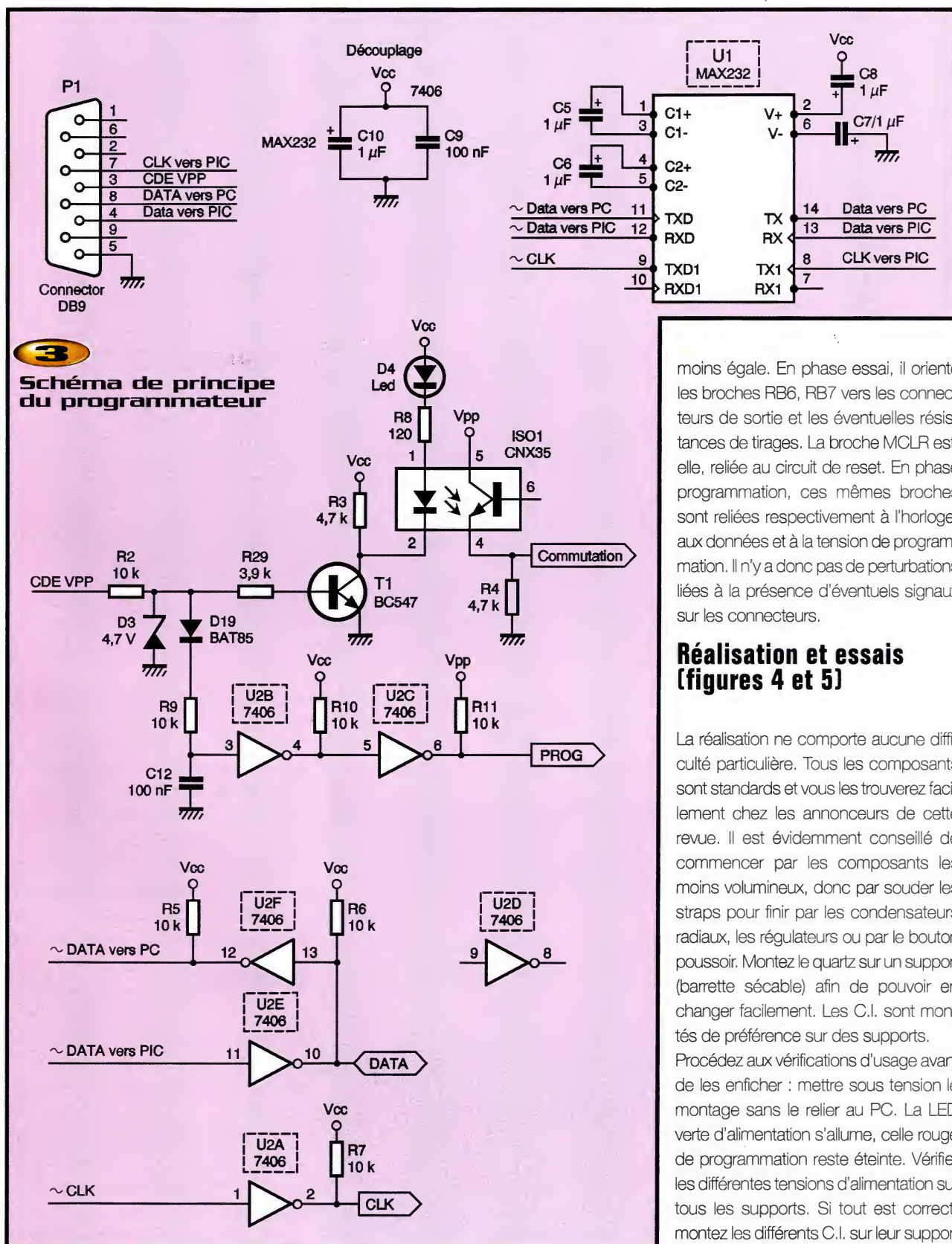




la condition d'entrée en mode programmation soit bien respectée, à savoir que RB6 et RB7 soient au niveau 0 lors de l'application de la tension de programmation. Un dernier composant doit justifier sa pré-

sence : la diode  $D_{19}$ . Elle évite un retour de courant issu de la porte logique  $U_{2B}$  qui aurait pour conséquence de commuter  $T_1$ . Nous avons choisi une diode Schottky BAT85 qui a pour caractéristique d'avoir

une tension de seuil beaucoup plus faible qu'une traditionnelle 1N4148 et n'influe donc pas trop sur le réseau  $R_9/C_{12}$ . Le multiplexeur commute la tension  $V_{PP}$ . Il doit donc être alimenté par une tension au

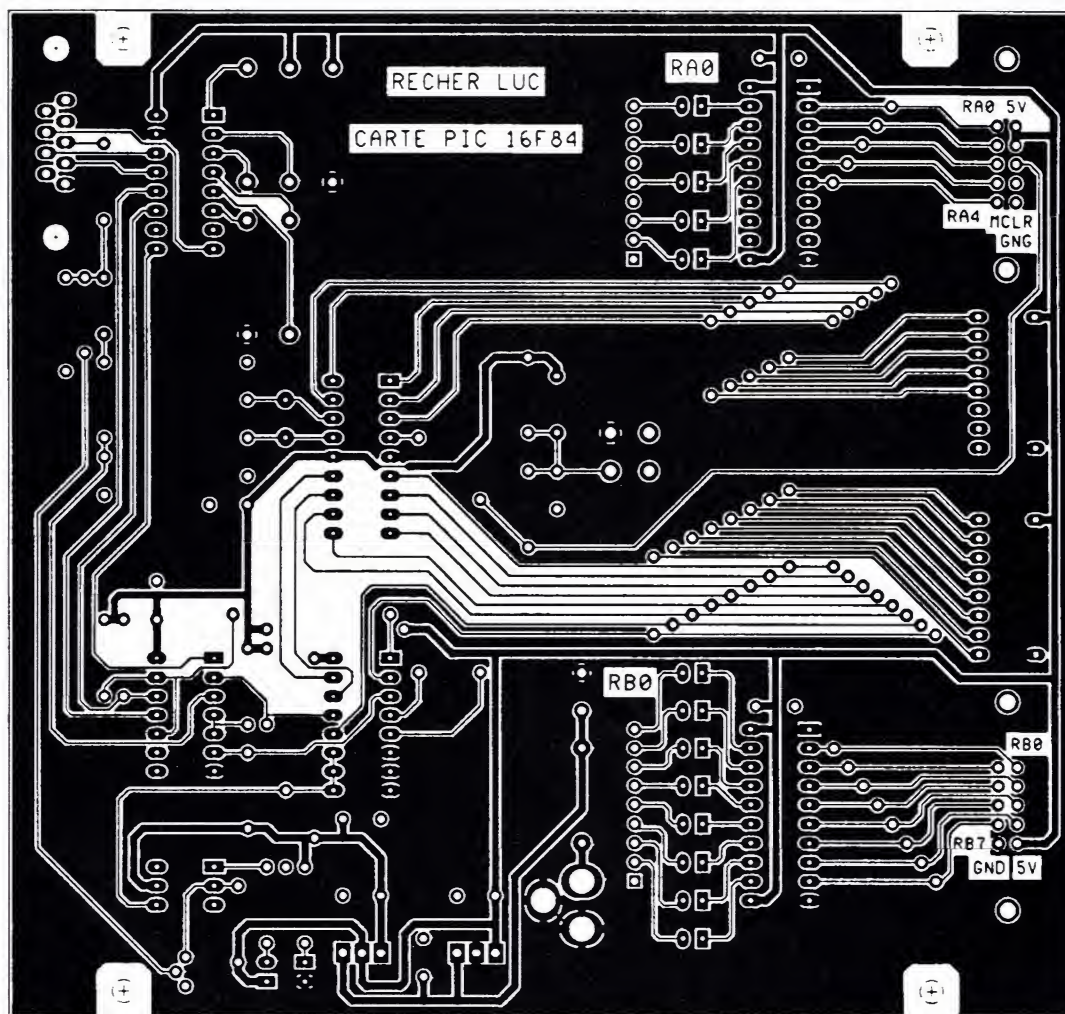


moins égale. En phase essai, il oriente les broches RB6, RB7 vers les connecteurs de sortie et les éventuelles résistances de tirages. La broche MCLR est, elle, reliée au circuit de reset. En phase programmation, ces mêmes broches sont reliées respectivement à l'horloge, aux données et à la tension de programmation. Il n'y a donc pas de perturbations liées à la présence d'éventuels signaux sur les connecteurs.

### Réalisation et essais (figures 4 et 5)

La réalisation ne comporte aucune difficulté particulière. Tous les composants sont standards et vous les trouverez facilement chez les annonceurs de cette revue. Il est évidemment conseillé de commencer par les composants les moins volumineux, donc par souder les straps pour finir par les condensateurs radiaux, les régulateurs ou par le bouton poussoir. Montez le quartz sur un support (barrette sécable) afin de pouvoir en changer facilement. Les C.I. sont montés de préférence sur des supports. Procédez aux vérifications d'usage avant de les enficher : mettre sous tension le montage sans le relier au PC. La LED verte d'alimentation s'allume, celle rouge de programmation reste éteinte. Vérifier les différentes tensions d'alimentation sur tous les supports. Si tout est correct, montez les différents C.I. sur leur support





#### 4 Tracé du circuit imprimé

sauf le PIC (coupez l'alimentation pour le faire). Un essai des différents interrupteurs DIP 3 états allume ou éteint les LED cor-

respondantes. Reliez le PC à la carte et effectuez une programmation fictive (toujours sans le PIC). La LED rouge de pro-

grammation s'allume.

Le PIC pourra alors être monté sur son support. Votre système de développement est alors opérationnel.

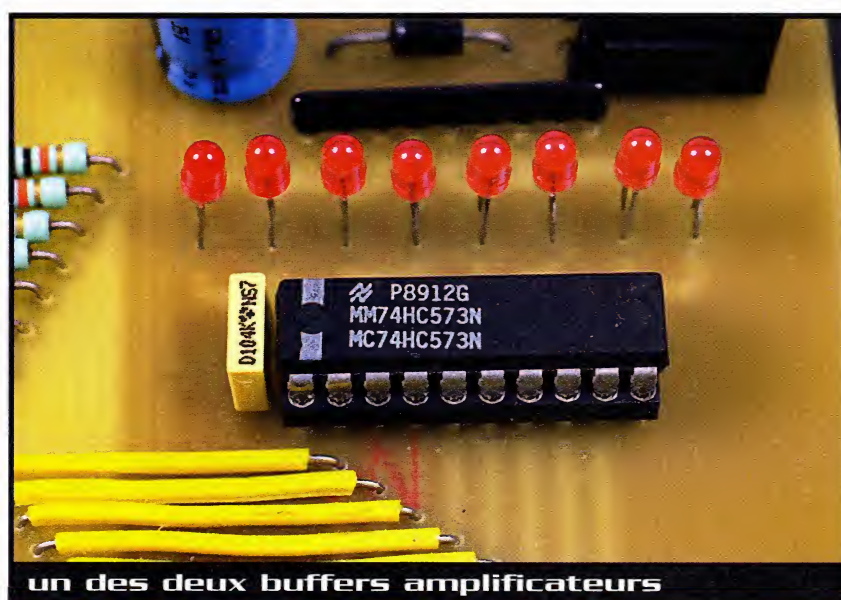
Il peut s'avérer utile d'équiper les deux régulateurs de radiateur. Une simple plaque métallique peut faire l'affaire. Dans ce cas là, n'oubliez surtout pas d'isoler les boîtiers des régulateurs : ceux-ci n'ont en effet pas la même référence.

#### Programmes

Le premier programme dont nous avons besoin est un assembleur. Si celui-ci peut-être doublé d'un simulateur, cela n'en serait que mieux.

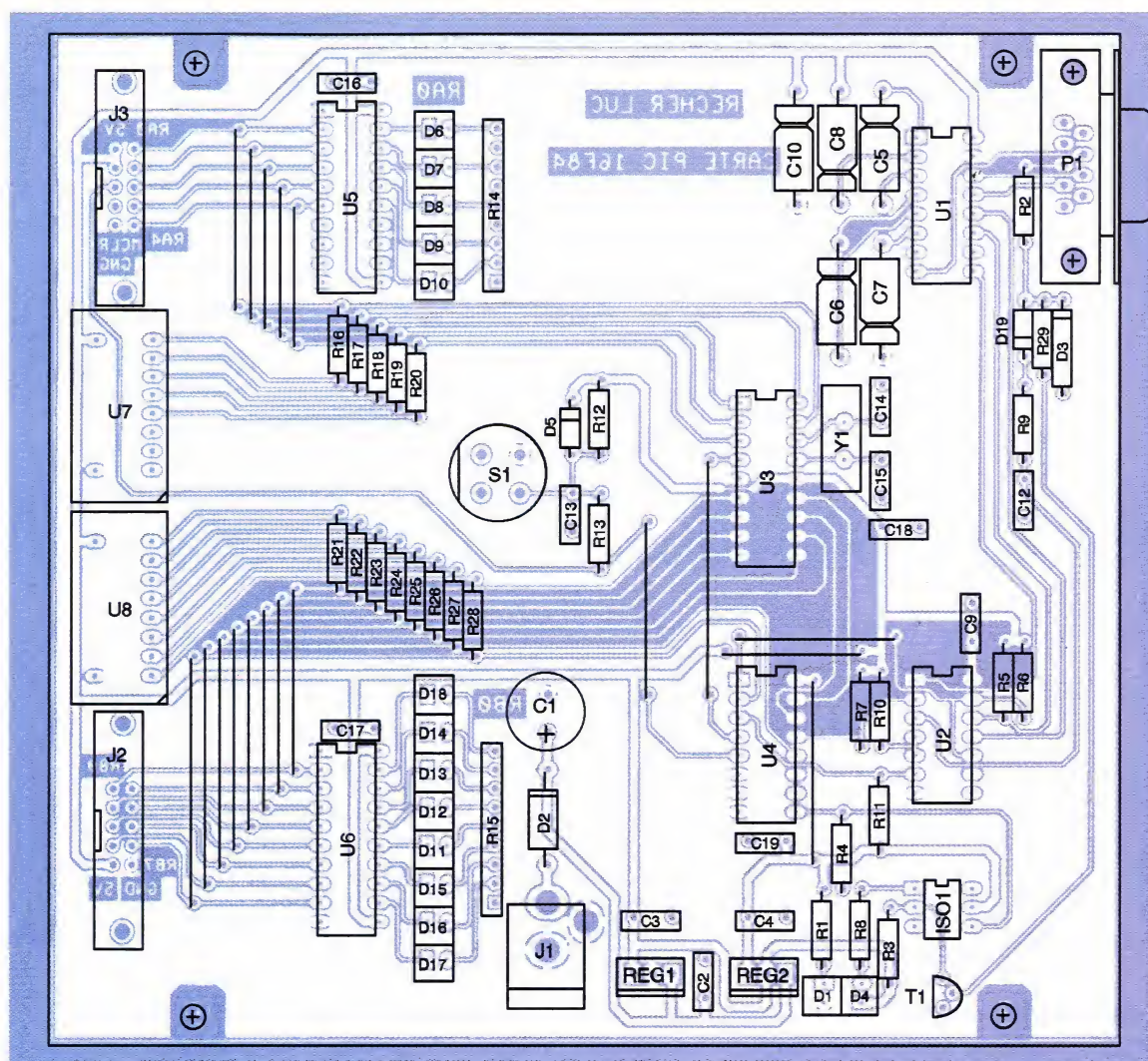
C'est le cas du logiciel MPLAB que vous trouverez sur le site de MICROCHIP (adresse : <http://www.microchip.com/>)

L'assembleur devient vite pénible lorsqu'une application se complique, le mieux



un des deux buffers amplificateurs





## 5 Implantation des éléments

est alors de disposer d'un compilateur pour langage évolué. Vous trouverez un compilateur C pour PIC16F84 en freeware chez HI-TECH SOFTWARE (adresse : <http://www.htsoft.com/>). En plus, ce compilateur est compatible avec MPLAB, ce qui vous permettra de simuler votre programme à partir du source en C (que demander de mieux !).

Le dernier programme dont nous avons besoin est le logiciel pour faire fonctionner le programmeur. Nous pourrions utiliser le logiciel nommé IC-PROG. C'est un logiciel convivial qui fonctionne sous Windows 95, 98 et Millenium.

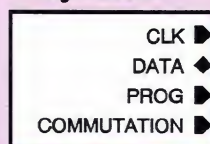
Vous pourrez vous le procurer sur le site d'Électronique Pratique. Vous trouverez aussi un petit programme en C nommé chenil.c vous permettant de tester votre système de développement. Compilez-le

Alimentation



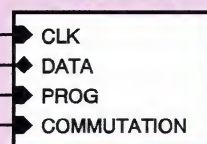
(Fig. 03)

Programmeur



(Fig. 04)

Carte d'essai



(Fig. 05)

## 6 Liaisons



au format Intel HEX.

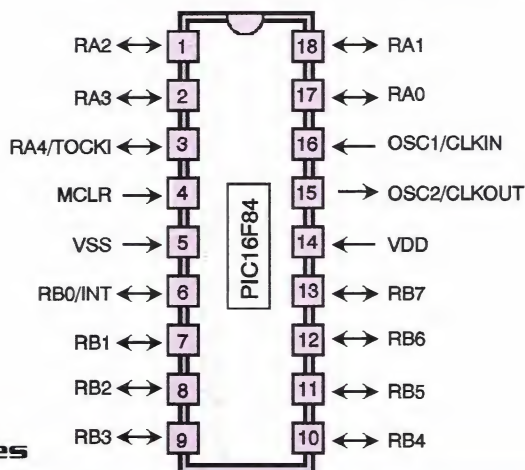
Après avoir configuré le logiciel du programmeur (commande Settings du menu), vous pourrez procéder à une programmation. Veillez toutefois à ne pas oublier d'effacer totalement votre PIC avant (commande Erase All du menu Command).

Il ne vous reste plus qu'à expérimenter vos propres montages que nous espérons bientôt retrouver dans cette revue.

L. RECHER



Brochages

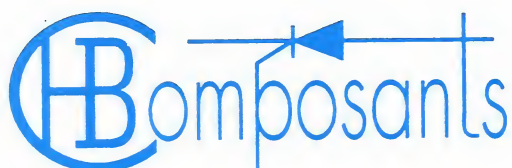


## Nomenclature

C<sub>1</sub> : 470 µF/35V  
C<sub>2</sub> à C<sub>4</sub>, C<sub>9</sub>, C<sub>12</sub>, C<sub>13</sub>, C<sub>16</sub> à C<sub>19</sub> : 100 nF/63V  
C<sub>5</sub> à C<sub>8</sub>, C<sub>10</sub> : 1 µF/35V  
C<sub>14</sub>, C<sub>15</sub> : 15 pF/100V  
R<sub>1</sub> : 1 kΩ 1/4W 10%  
R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> à R<sub>9</sub>, R<sub>11</sub>, R<sub>16</sub> à R<sub>28</sub> : 10 kΩ 1/4W 10%  
R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub> : 4.7 kΩ 1/4W 10%  
R<sub>6</sub> : 120 Ω 1/4W 10%  
R<sub>12</sub> : 33 kΩ 1/4W 10%  
R<sub>13</sub> : 470 Ω 1/4W 10%  
R<sub>14</sub>, R<sub>15</sub> : réseau de résistance SIL 470 Ω 8+1

R<sub>29</sub> : 3.9 kΩ 1/4W 10%  
D<sub>1</sub> : LED verte 3mm  
D<sub>2</sub> : 1N4007  
D<sub>3</sub> : diode zéner 4.7v  
D<sub>4</sub>, D<sub>6</sub> à D<sub>18</sub> : LED rouges 3mm  
D<sub>5</sub> : 1N4148  
D<sub>19</sub> : BAT85  
ISO<sub>1</sub> : CNY17  
T<sub>1</sub> : BC547  
REG<sub>1</sub> : 7805  
REG<sub>2</sub> : 7808

U<sub>1</sub> : MAX232CPE  
U<sub>2</sub> : 74LS06  
U<sub>3</sub> : PIC16F84  
U<sub>4</sub> : 4053  
U<sub>5</sub>, U<sub>6</sub> : 74HCT573  
U<sub>7</sub>, U<sub>8</sub> : interrupteurs DIP 8 pôles 3 états  
J<sub>1</sub> : connecteur d'alimentation  
J<sub>2</sub>, J<sub>3</sub> : connecteurs HE10 5x2  
P<sub>1</sub> : connecteur DB9 femelle 90°  
S<sub>1</sub> : bouton poussoir  
Y<sub>1</sub> : quartz 4 MHz



VOTRE SPECIALISTE  
EN COMPOSANTS ELECTRONIQUES

HB COMPOSANTS

### UNE SELECTION DE QUALITE :

- Composants électroniques ;
- Outillage ;
- Appareils de mesure ;
- Kits : TSM, Collège, Velleman, OK Industries ;
- Accessoires ;
- Librairie technique ;
- Haut-parleurs...

à 20 minutes de Paris, stationnement facile



7 bis, rue du Dr MORERE  
91120 PALAISEAU

Tél. : 01 69 31 20 37  
Fax : 01 60 14 44 65

Du lundi au samedi de 10 h à 13 h et de 14 h 30 à 19 h

www.CONTROLORD.fr

Tout pour programmer et déboguer  
le microcontrôleur 68HC11

- **Controlboy F1.** Starter Kit. Carte montée 68HC11F1, EEPROM: 32k, RAM 32k. Programmation en Assembleur, Prototypage Rapide, en Basic11. Débogueur. Simulateur. **1680 F**
- **Basic11.** Compilateur croisé. Le programme compilé est rapide et petit. Pour tous les 68HC11 même avec peu de mémoire. Assembleur. Débogueur. Simulateur. **690 F**
- **CC11,** Compilateur ANSI C. Bibliothèques. Link. Make. Assembleur. Débogueur. Simulateur. **1600 F**

Sur Internet [www.controlord.fr](http://www.controlord.fr) et sur le cd-rom Eprat

- Notre Catalogue avec tarif en format Adobe Acrobat
- La documentation complète du logiciel
- Freeware de Basic11 et CC11 limité à 200 octets
- Un an de mise à jour gratuite par Internet.
- Forum HC11

Controlord, 484, av des Guils, 83210 La Farlède  
Tél. 04 94 48 71 74 Fax 04 94 33 41 47



# Comptoir du Languedoc Electronique

2, Imp. Didier Daurat - B.P. 4411 - 31405 TOULOUSE cedex 4

Tél. 05 61 36 07 03 - Fax 05 61 54 47 19

Ouvert le matin tous les jours de la semaine sauf le dimanche de 9 h 00 à 12 h 30

L'après-midi de 14 h 00 à 18 h 00 uniquement le mercredi et le vendredi

BUS N° 80 - Arrêt VILLET

PERIPHERIQUE - Sortie n° 18 - Direction Montaudran

Après inventaire - Jusqu'à épuisement... Nouvelles références - Nouveaux Prix

## LES POCHETTES

Interrupteurs à levier - à bascule - Mini DIL - à glissière - à poussoir	
La poche de 30.....	20,00
Par 2.....	30,00
Relais - Différentes tensions et différents types	
La poche de 10.....	20,00
Par 2.....	30,00
Potentiomètres : Rotatifs à axe et Ajust. Valeurs assorties	
La poche de 50.....	10,00
Bobiné en 1W - 3W - 5W - La poche de 20.....	10,00
Rectiligne en 40 et 60 mm - Valeurs assorties -	
La poche de 30.....	10,00
Condensateurs	
Electrochimiques rad. et axiaux, la poche de 100.....	10,00
Mylar - 250V - de 3,3 NF à 1 MF - La poche de 100.....	10,00
Mylar 63/100 V et céramiques, la poche de 400.....	15,00
Electrochimiques en Unité d'Emballage	
Radiaux miniatures	
4,7 MF - 40V la poche de 500.....	20,00
470 MF - 10/12V - la poche de 200.....	8,00
1000 MF - 10/12V - la poche de 100.....	5,00
Axiaux miniatures	
150 MF - 10/12V - la poche de 100.....	6,00
1000 MF - 10/12V - la poche de 100.....	6,00

## TUBES ELECTRONIQUES

### Neufs - Emballage individuel

EZ80 - EZ81 - ECL82 - ECL86 - EM80 - EM81 - ECC85 - ECC84 -	
EFL200 - ECF82. Prix moyen du tube.....	15,00
6BG6 - 1561 - UB121 - EF22 - UM4 - EB121 - AC2 - 6H6 - 6C6 -	
4613 - 4652 - EB4 - UCH21. Prix moyen du tube.....	25,00

## COMPOSANTS ACTIFS

1N4148 par 200.....	10,00
1N4003 par 100.....	10,00
Pont 1,5A 600V - par 5.....	5,00
BDX18 - T03 Comp. 2N3055.....	3,00
BL787A VHF - NPN 175MHz.....	5,00
Afficheur double LCD 12,7 mm - Vert Anode Commune.....	2,00
LM 320 K - T03 - 15V.....	2,00
LM 340K T03 - 5V.....	2,00
Pochettes d'afficheurs en 6,35 mm - 12,7 mm - 18 mm	
Simple et doubles - Vert - Jaune et Rouge - AC et CC	
La pochette de 15.....	20,00

## CIRCUITS IMPRIMÉS

Epoxy 1 face cuivre 16/10 - 75 x 110.....	1,00
Epoxy 2 faces cuivre 16/10 - 150 x 200.....	5,00
Bakélite H.F. 1 face 200x300 - 12/10.....	10,00
Bakélite H.F. 1 face pastillé 100x100.....	5,00

## CALCULATRICES

### Afficheur LCD Rouge - Emballage individuel

Type commerciale - 17 touches 6 chiffres - 125 x 67 mm.	
Prise pour alimentation extérieure 9V. Livrée sans pile.....	10,00
Type scientifique - TAN - Log - XY - etc. 8 chiffres - 23 touches	
Prise pour alimentation extérieure 9V. Livrée sans pile.....	15,00

## SUPPORTS CIRCUITS INTEGRÉS

### Boîtier Dual

Lyre à souder	Lyre à Wrapper	Tulipe à souder	Tulipe à wrapper
14 paires, 0,20	40 paires.....	24 paires.....	24 paires.....
18 paires, 0,30		28 paires.....	0,50
40 paires, 0,50		40 paires.....	0,70
Pochette parachée de 50 supports.....			10,00

## BACS METAL

### A vendre sur place de préférence -

Grande rigidité - Renforcé aux angles et replié sur le pourtour -

montants soudés. Couleur zinc

Hauteur	Largeur	Profondeur	Poids	Prix
N° 1 - 100 mm	60 mm	310 mm	0,450 kg	2,00
N° 2 - 100 mm	120 mm	310 mm	0,550 kg	4,00
N° 3 - 100 mm	240 mm	310 mm	0,850 kg	8,00

## VENTILATEURS

N° 1 - 80 x 80 mm - 12 volts.....	25,00
N° 2 - 60 x 60 mm - 12 volts.....	25,00

## HP SIRÈNE

1 - H.P. Rond 25 mm - 8 Ω.....	1,00
2 - H.P. Elliptique 90 x 50 - 8 Ω.....	5,00
3 - Transducteur Piezo - Ø 35 mm.....	1,00
4 - Sirène 12V - Ø 35 mm. Paires de fixation - son module	
115 db - Alim. de 6 à 14 V.....	22,00

## RELAIS

6 V - 1RT - Contact 8A.....	3,00
12V - 1 RT - Contact 4A.....	2,00
12V - 1RT - Contact 6A.....	3,00
24V - 4RT - Contact 3A.....	5,00
Disjoncteur magnétothermique, fixation sur socle. Bipolaire.	
Deux poussoirs (déclenchement - réenclenchement).	
Disponible en 8A et 20A.....	3,00

## REFROIDISSEURS

Alu 50W - Anodisé - non percé.....	3,00
Pour T0220 - Clips de maintien.....	0,20

## CONDENSATEURS ELECTROCHIMIQUES

### PRO CO 18-39 "CONTACTS A VIS"

16V	80V
15000 MF.....	1,00
22000 MF.....	1,00
33000 MF.....	1,50
47000 MF.....	1,50
52000 MF.....	2,00
100000 MF.....	3,00
100V	160V
1500 MF.....	1,50
2200 MF.....	2,00

25V	160V
4700 MF.....	1,00
6800 MF.....	1,00
10000 MF.....	1,50
15000 MF.....	1,50
22000 MF.....	2,00
33000 MF.....	2,50
47000 MF.....	3,00
75000 MF.....	4,00
100000 MF.....	5,00

40V	250V
1500 MF.....	0,50
2200 MF.....	0,80
3300 MF.....	0,80
6800 MF.....	1,00
10000 MF.....	2,00
15000 MF.....	3,00
22000 MF.....	5,00
33000 MF.....	8,00

50V	315 V
1800 MF.....	1,00
3400 MF.....	2,00
5600 MF.....	3,00
22000 MF.....	10,00
470 MF.....	3,00
220 MF.....	5,00
330 MF.....	5,00
470 MF.....	7,50
680 MF.....	10,00

63V	385 V
1200 MF.....	1,00
2200 MF.....	2,00
2700 MF.....	2,00
3300 MF.....	3,00
5600 MF.....	4,00
10000 MF.....	8,00
15000 MF.....	12,00

Collier de fixation	315 V
Ø 35 mm - 50 mm - 63 mm - 70 mm - 72 mm - 75 mm	
Prix moyen du collier.....	3,00

## TRANSFOS - FILTRES - SELFS

Primaire 220 V	
24V - 0,2A.....	2,00
24 V - 0,5 A.....	5,00
Self antiparasite secteur.....	1,00
Self VK200.....	1,00
Ferrite 10 x 100 mm.....	1,00
Filtres secteur entièrement blindés	
3A 250V.....	3,00
6A - 250 V.....	10,00

## PRISES - FICHES - CORDONS

Cordons pour mesure ou pour raccordement.	
Extra souple - moulés - Mâle - Mâle 4 mm	
0,25 m.....	0,50 m
Rouge - Noir - Bleu.....	Vert - Jaune
3,00.....	5,00
Mâle - Mâle 2 mm.....	0,50 m
	1 m
	Rouge ou Noir
	5,00
	7,00

Fiche banane mâle - 4 mm isolé.....	0,50
Banane mâle - serrage automatique.....	1,00
Douille 4 mm isolée.....	0,50
Casse AMP femelle largeur - 5 mm - Isolée - R - Bleu.....	0,20
Socle HP DIN.....	0,20
Socle fil Ø 8 mm.....	0,10
Socle Jack 3,2 MF.....	0,10
Cordon avec 2 fiches mâles Jack 6,35 mm stéréo démontables.....	1,50
Cordon 2 m avec 2 fiches HP DIN démontables.....	1,00

## CHIMIQUES AXIAUX

16 Volts	160 Volts
47 MF - 680 MF.....	0,10
1500 MF - 2200 MF.....	0,50
4700 MF.....	0,50
6800 MF - 10000 MF.....	0,30
25 Volts	250 Volts
220 MF - 2200 MF - 4700 MF.....	1,00
6800 MF.....	0,40
40 Volts	350 Volts
680 MF.....	0,30
2200 MF.....	0,50
63 Volts	450 Volts
1000 MF.....	0,50
100 MF.....	4,00

## CHIMIQUES - ALU A VISSER

### Ø 18 mm - Négatif sorti sur cosse

350/385 Volts	400/500 Volts
1 x 200 MF.....	10,00
32 MF + 32 MF.....	8,00
100 MF + 50 MF.....	8,00
100 MF + 100 MF.....	8,00
100 MF + 50 MF + 50 MF.....	10,00
500/550 Volts	
1 x 150 MF.....	10,00
Chimiques Multicapacités - à souder	
100 MF + 50 MF + 50 MF + 32 MF - 350/385 V.....	10,00
100 MF + 50 MF + 50 MF + 50 MF - 350/385V.....	10,00

## CHIMIQUES RADIAUX

16V	160 V
2200 MF - 4700 MF.....	0,50
6800 MF.....	0,50
10000 MF - 15000 MF.....	1,00
33000 MF.....	1,50
25V	200 V
6800 MF.....	0,20
10000 MF.....	0,50
15000 MF.....	0,80
63V	250 V
680 MF.....	0,20
470 MF.....	0,50
1000 MF.....	0,80

## CONDENSATEUR POLYESTER MYLAR

### Pour liaisons ou découplages - RADIAUX -

63V	1000 V
0,47 MF.....	0,10
1 MF.....	0,10
250V	
0,33 MF.....	0,20
0,56 MF.....	0,20
0,82 MF.....	0,20
1 MF.....	0,30
400 V	1500 V
0,22 MF.....	0,30
0,47 MF.....	0,50
630 V	2250 V
4,7 NF.....	0,20
56 NF.....	0,50
0,1 MF.....	0,80
0,68 MF.....	1,20

### - AXIAUX -

100 V	400 V
10 NF.....	0,10
22 NF.....	0,10
47 NF.....	0,10
250 V	630 V
0,1 MF.....	0,20
0,47 MF.....	0,30
250 V	
0,1 MF.....	0,30
0,22 MF.....	0,50
Papier métallisé Classe X2 - Superstable	
Isolément 250 V - 630 V cc.....	
0,1 MF.....	0,50
1,3 MF.....	1,00

## INTERRUPTEURS PROFESSIONNELS

- A LEVIER -	
Subminiatures canon 3,8 mm - Unipolaire.....	1,50
Miniature Canon 6,35 mm - Unipolaire.....	1,50
Miniature Canon 6,35 mm - Bipolaire.....	2,00
Miniature Canon 12,7 mm - Unipolaire.....	2,00
Miniature Canon 12,7 mm - Bipolaire.....	3,00
Miniature de Sécurité - Unipolaire.....	2,50

- POUSSOIR -	
Miniature Canon 6,35 mm - Unipolaire.....	0,50
Miniature Canon 6,35 mm - Bipolaire élanche.....	2,00
Miniature Canon 12,7 mm - Unipolaire élanche.....	5,00

- INTER A POUSSOIR -	
Canon 6,35 mm - Bipolaire.....	3,00
Canon 12,7 mm - Unipolaire.....	3,00

Inter Unipolaire - Voyant rouge 220 V à bascule.....	1,50
Mini ON - OFF - ON Palette bleue.....	2,00

## CLAVIER

Clavier matissé à encastrer. Fixation aux angles par 4 vis -	
sorties picots.....	
12 touches 10 x 10 marquées de 0 à 9 + 2 = 12	
Dimension : 50 x 60 mm.....	2,00

## VUMETRE

Cadre mobile - Sensibilité 250µa.	
Eclairage par ampoule 12V.....	
Petit modèle - 40x12 mm.....	5,00
Grand modèle - 63 x 52 mm.....	10,00

## VOYANTS

N° 1 - Sorties cosses - Cabochon vissé. Corps à visser 12V.	
Disponible en Rouge - Bleu - Blanc - Orange - Vert	
Le voyant complet.....	5,00
N° 2 - Sortie fils - Cabochon clipsé. Corps à visser 6V et 12V	
Disponible en Orange - Vert - Bleu - Blanc.....	5,00
N° 3 - Sortie fils - Fixation par clips 6V - 12V - 24V.	
Disponible en Rouge - Orange - Vert.....	3,00

## COFFRETS PLASTIQUES

N° 1 - Ouverture au milieu. Emplacement pour pile 9V. Glissières	
pour fixer les circuits. 87x57 - Epaisseur 25 mm.....	3,00
N° 2 - Couvercle plastique clipsé. Glissière pour cartes.	
88 mm x 58 mm - Hauteur 40 mm.....	5,00
N° 3 - Ouverture au milieu - Très rigide - Fermeture par 4 vis.	
85 x 72 x 36 mm.....	5,00
N° 4 - Trappe pour pile. Clips extérieur pour accrocher.	
Fermeture. 1 vis centrale. 100 x 60 épaisseur. 25 mm.....	5,00
N° 5 - Ouverture au milieu - plots pour poser les circuits.	
145 x 190 - Epaisseur 35 mm.....	6,00

## COFFRETS METAL

Capot tôle acier 10/10 - Peinture époxy. Châssis alu 10/10	
N° 1 100 mm.....	5,00
N° 2 140 mm.....	8,00
N° 3 240 mm.....	50,00
Capot plastique - Avant et arrière alu	
N° 1 120 mm.....	20,00
N° 2 170 mm.....	10,00

## ACCESSOIRES POUR COFFRETS METAL

<b>Poignées</b> rondes ou carrées. Alu blanc en anodisé.					
Emballage individuel avec visserie					
<b>Entraxe</b>	<b>Présentation</b>	<b>Prix</b>	<b>Entraxe</b>	<b>Présentation</b>	<b>Prix</b>
52 mm	carré noir	10,00	100 mm	carré noir	12,00
80 mm	carré noir	10,00	120 mm	rand blanc	15,00
80 mm	carré blanc	10,00	120 mm	rand noir	15,00
80 mm	rand blanc	10,00	120 mm	carré noir	15,00
100 mm	carré blanc	12,00			

Foçades - Alu 30/10 - Anodisé Noir	
240 x 88 mm.....	15,00
330 mm x 110 mm.....	20,00
279 x 88 mm.....	15,00
380 mm x 88 mm.....	20,00
279 x 222 mm.....	20,00
330 mm x 44 mm.....	15,00

## LE CATALOGUE DU COMPTOIR

Sur Place : 25,00 F Franco : 45,00 F

300 pages en couleur, remis à jour. Edition 2001

## CONDITIONS DE PORT ET D'EMBALLAGE

0 à 2 kg forfait.....	45,00
5 à 10 kg forfait.....	90,00
2 à 5 kg forfait.....	60,00
10 à 30 kg forfait.....	135,00

Commandez : • par courrier • par télécopie • par téléphone

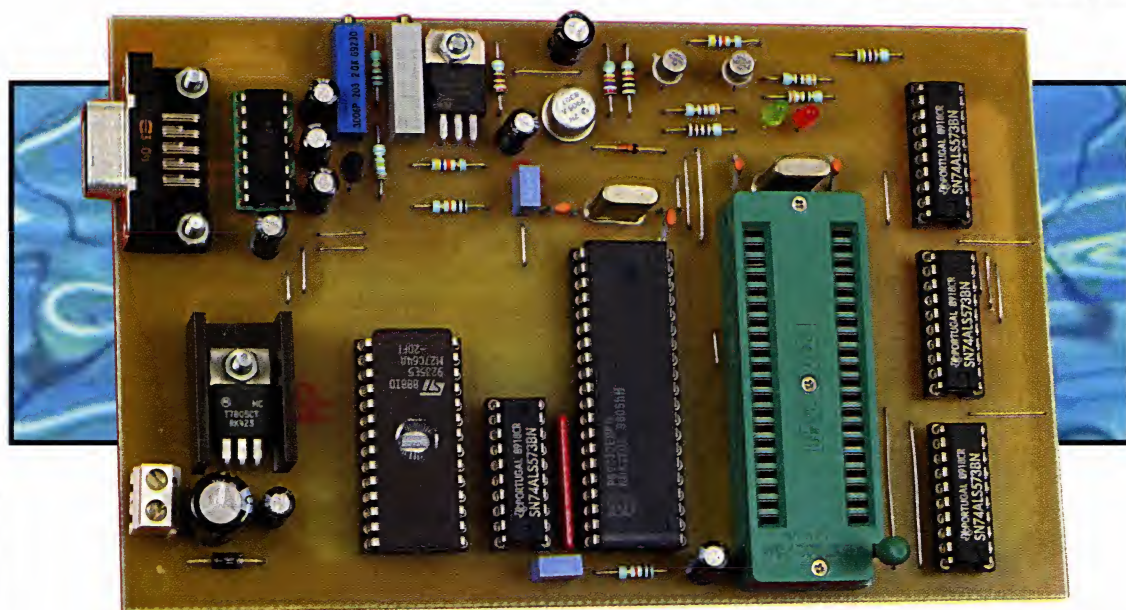
Vente par correspondance

Paiement par chèque, par mandat ou carte bleue (indiquer n° et date de validité)



# Programmateur pour microcontrôleurs

## 87C51 et 87C52



Bien qu'ils existent depuis près de 20 ans, les microcontrôleurs de la famille 8051 sont encore employés aujourd'hui. Des nouveaux dérivés de cette famille de microcontrôleurs continuent d'ailleurs d'apparaître régulièrement. Il faut dire que cette famille de microcontrôleurs est assez simple à mettre en œuvre, tant sur le plan matériel que sur le plan logiciel. De plus, ils sont tellement répandus que le coût de ces circuits est désormais très raisonnable.

Les modèles 87C51 et 87C52 issus de cette famille possèdent une EPROM interne. Leur utilisation permet de concevoir des réalisations compactes, dont quelques-unes que nous présentons régulièrement dans ces pages. La programmation des microcontrôleurs 87C51 et 87C52 nécessitent un programmeur spécifique que nous vous proposons de réaliser avec nous.

### Schéma

Les schémas de notre montage sont reproduits en **figures 1 et 2**. Le montage est conçu pour être raccordé au port série d'un PC. Cette solution a été retenue en raison des difficultés à programmer un port parallèle dans les environnements Windows 32 bits récents (Windows NT en particulier). La contrepartie la plus gênante de ce choix, c'est qu'il faut un microcontrôleur pour gérer les échanges avec la liaison RS232. La mise en œuvre d'un microcontrôleur

nécessite soit un programmeur spécifique soit un programmeur d'EPROM, comme dans notre cas de figure.

Il est vrai qu'en matière de programmation des composants programmables, on est confronté à un problème qui ressemble beaucoup à l'histoire de l'œuf et de la poule. Mais l'origine de notre histoire est connue : un jour, il a bien fallu programmer le contenu d'une mémoire à la main. Car si aujourd'hui on peut facilement programmer une EPROM à l'aide d'un PC, il a bien fallu un jour programmer la ROM du PC avec un outil indépendant. Tout ceci pour en venir à la conclusion suivante : Pour commencer dans le domaine des composants programmables, il vaut mieux se résoudre à faire au moins l'acquisition d'un programmeur d'EPROM. Pour ce montage, nous avons préféré faire appel à un microcontrôleur sans ROM et lui adjoindre une EPROM standard. Une EPROM est en effet le composant le plus facile à faire programmer par un tiers. D'ailleurs, de

nombreuses boutiques sont équipées pour programmer les EPROM. Lorsque vous achèterez l'EPROM nécessaire à ce montage, demandez à votre revendeur s'il peut vous rendre le service de programmer l'EPROM à l'aide des fichiers qui vous seront remis (voir plus loin). Si vous ne trouvez personne autour de vous qui puisse vous rendre ce service, vous trouverez sur Internet des particuliers ou des petites sociétés qui peuvent vous fournir l'EPROM programmée pour une somme généralement modique.

Les schémas de ce montage ne sont pas spécialement complexes. Le cœur du montage ( $U_2$ ) est un microcontrôleur 80C32. Le microcontrôleur  $U_2$  dispose d'un oscillateur interne qui nécessite seulement un quartz et deux condensateurs pour être fonctionnel. Pour notre schéma, le circuit de remise à zéro du microcontrôleur sera composé d'une simple cellule RC. Les ports P0 et P2 du microcontrôleur forment le bus externe sur lequel est raccordé l'EPROM qui



contient le programme à exécuter. Le port P0 présente successivement le poids faible du bus des adresses et le bus des données. Le signal ALE indique la présence du poids faible du bus des adresses. Le latch  $U_7$ , piloté par le signal ALE, permet de reconstituer le bus des adresses.

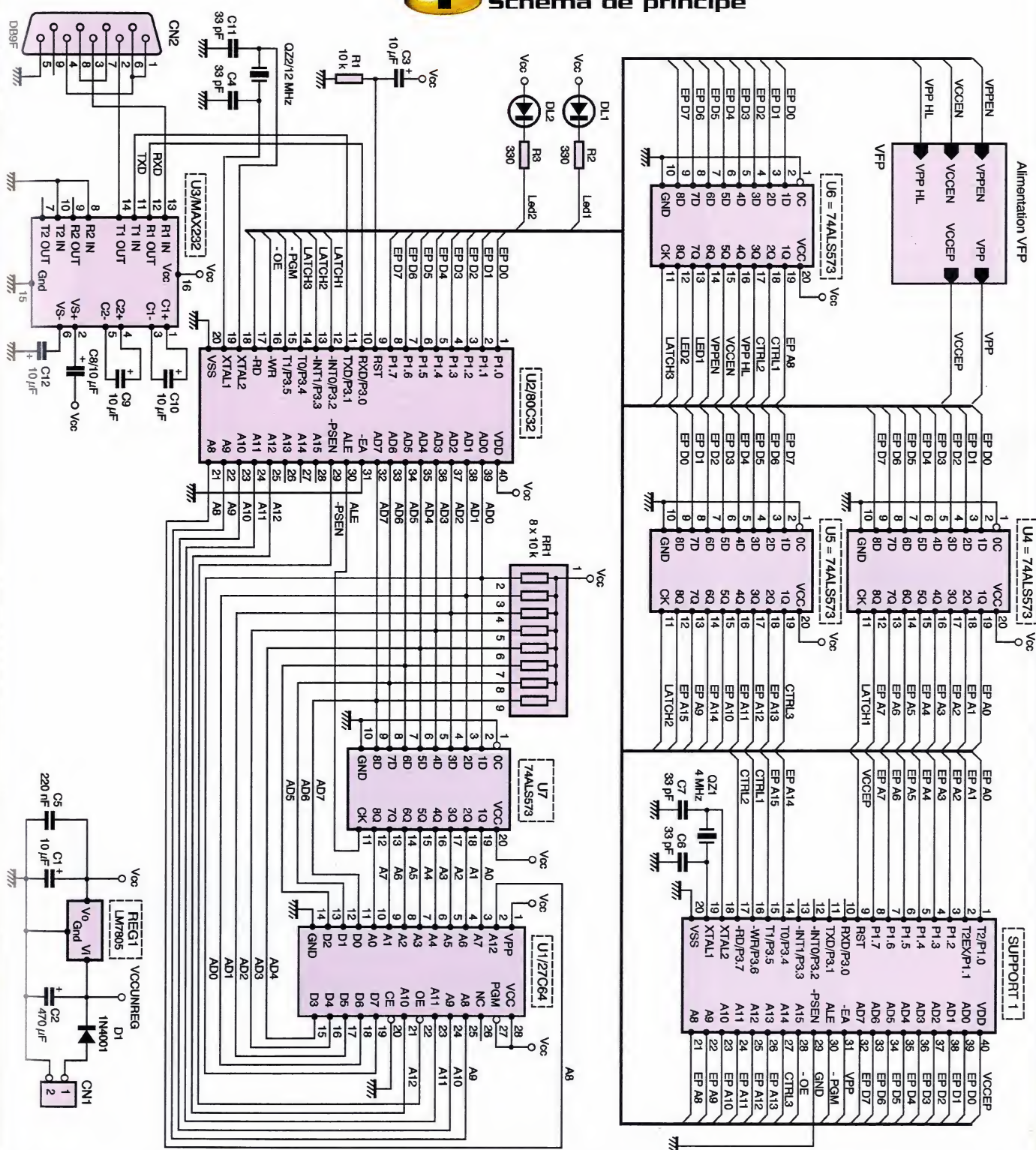
Le raccordement de l'EPROM aux bus de

données et d'adresses du microcontrôleur peut vous sembler désordonné. Si vous nous lisez régulièrement, vous devez être habitué à cette petite subtilité qui permet de faciliter la conception du circuit imprimé en simple face.

L'UART interne du microcontrôleur est mise à profit pour dialoguer avec le port série

d'un ordinateur de type PC. Les lignes RXD et TXD du microcontrôleur sont traitées par un étage de mise en forme articulé autour du circuit spécialisé MAX232 ( $U_3$ ). Ce circuit dispose de convertisseurs DC-DC pour transformer la tension VCC en  $\pm 9VDC$  afin de piloter les lignes du port série. Il s'agit là d'une utilisation tout à fait

## 1 Schéma de principe



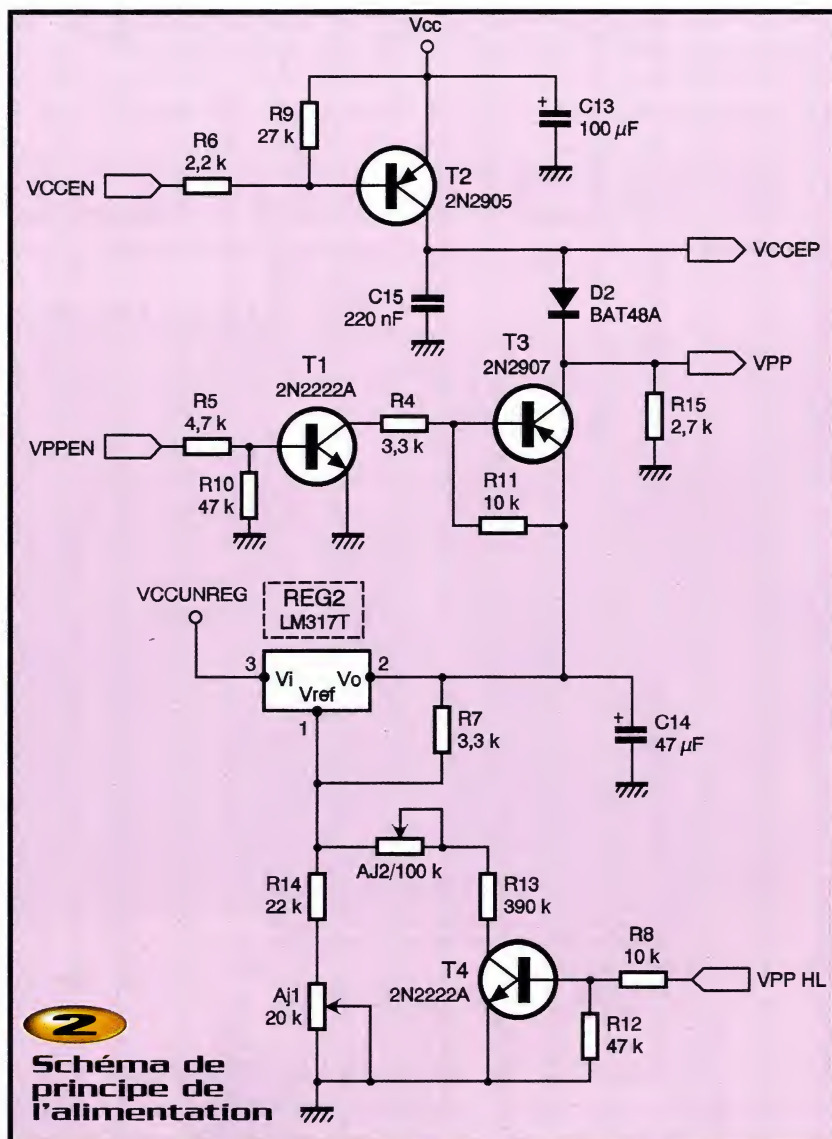


classique de ce circuit.

Notez que la gestion de la liaison RS232 est simplifiée au maximum puisque les signaux de contrôle de flux matériel (DTR, DSR, DCD, CTS et RTS) ne sont pas utilisés. Ils sont simplement rebouclés entre eux au niveau du connecteur CN<sub>2</sub>. Le microcontrôleur ayant une charge de travail relativement faible, il sera bien assez rapide pour traiter les données venant du port série sans perte de donnée. Le programme pour Windows qui accompagne ce montage tient compte de cette particularité et attend un acquittement après chaque échange, pour éviter des pertes dans le flux des données.

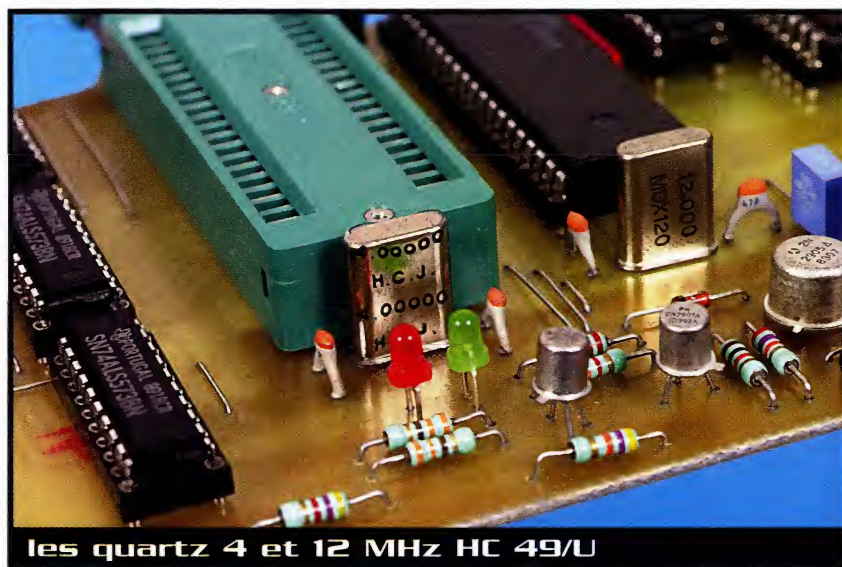
Pour programmer le microcontrôleur qui sera installé sur le support, il est nécessaire de prendre le contrôle de ses lignes d'adresse et de donnée, ainsi que de quelques signaux bien précis. Du fait de l'utilisation d'un microcontrôleur 80C32 sans EPROM interne, les ports P0 et P2 du circuit U<sub>2</sub> sont monopolisés pour y raccorder U<sub>1</sub>. Dans ces conditions, les ressources disponibles sur U<sub>2</sub> ne sont pas assez nombreuses pour contrôler le circuit à programmer. Nous avons donc fait appel à des registres supplémentaires pour piloter un certain nombre de signaux choisis. Plutôt que de relier les latches U<sub>4</sub> à U<sub>6</sub> directement au bus de donnée du microcontrôleur U<sub>2</sub> (sur le port P0), nous avons préféré les relier au port P1. Cela permet de se passer d'une logique de décodage d'adresse et de simplifier énormément le routage du circuit qui doit impérativement être simple face ! En contrepartie, cela oblige le microcontrôleur U<sub>2</sub> à émuler un second bus sur son port P1. Cela ne pénalise en rien les performances du montage car les échanges sur P1 sont brefs en regard de la durée des impulsions successives qu'il faut appliquer au microcontrôleur à programmer. Les signaux d'horloge des latches U<sub>4</sub> à U<sub>6</sub> sont contrôlés directement par le microcontrôleur U<sub>2</sub>.

Les signaux d'horloge en question peuvent se révéler très sensibles aux perturbations en raison du manque de condensateurs de découplage (conséquence directe du routage en simple face). Il pourra être utile d'ajouter des condensateurs de 100 nF sous le circuit imprimé, directement entre les broches 1 et 20 des circuits U<sub>4</sub> à U<sub>6</sub>. De même, pour limiter la sensibilité des



signaux d'horloge, l'auteur a constaté que l'ajout de 150 pF entre les broches 10 et 11 des circuits U<sub>4</sub> à U<sub>6</sub> suffisait à rendre le

montage totalement insensible. L'empreinte des condensateurs en question n'est pas prévue sur le circuit imprimé. De même, la





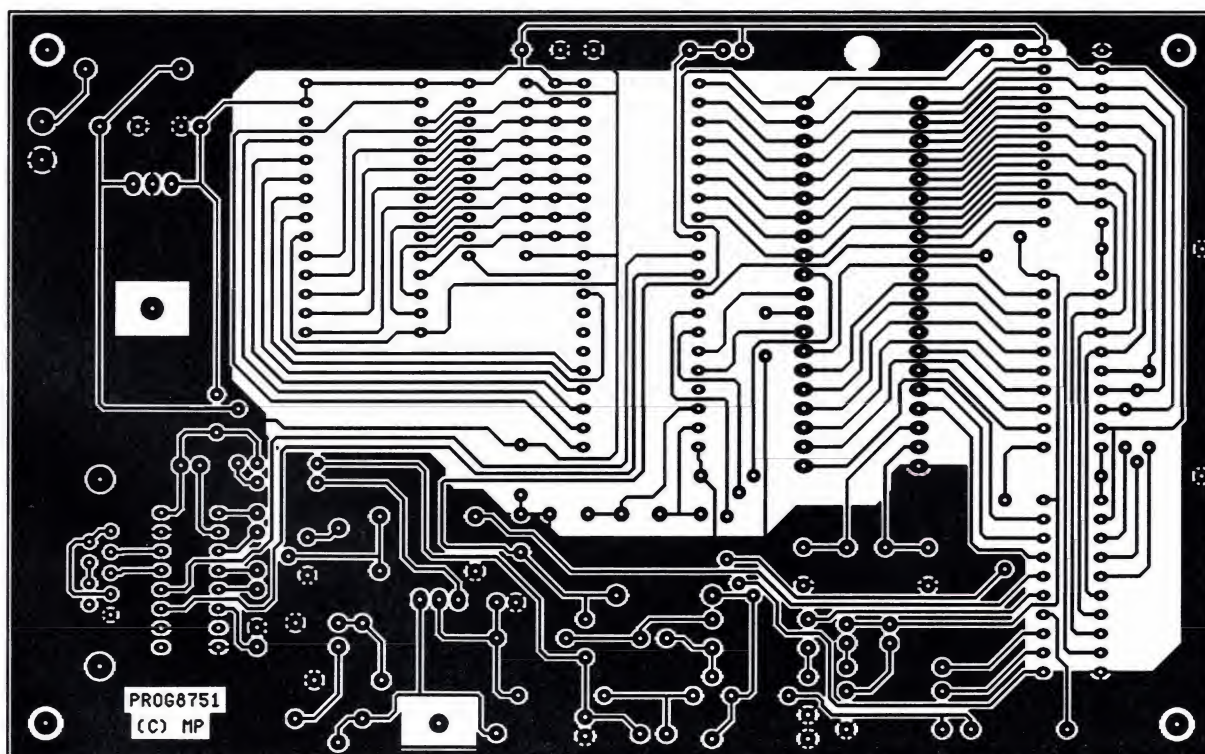
nomenclature ne fait pas apparaître ces composants supplémentaires car les essais ont été fait sans ces composants. L'auteur a remarqué la sensibilité des latches uniquement pendant les phases de mise au point avec un émulateur à la place du 80C32. Avec le microcontrôleur 80C32 final, ce problème a disparu. Mais selon la source du microcontrôleur, il n'est pas impossible que le problème réapparaisse. En effet, il faut savoir que, selon le constructeur, les résistances internes de «Pull-Up» des ports P1, P2 et P3 peuvent varier de 10 à 100 k $\Omega$ . Selon le fabricant du microcontrôleur, il est donc possible que les signaux LATCH1 à LATCH3 soient plus ou moins facile à parasiter en l'absence des condensateurs mentionnés. C'est pourquoi l'auteur vous fait part de ces remarques sur le sujet. Le montage sera alimenté par une tension au moins égale à 16VDC car le régulateur REG<sub>2</sub> (voir la figure 2) nécessite une tension d'alimentation supérieure à 15V pour fonctionner correctement. La tension d'alimentation du montage n'a pas besoin d'être stabilisée à condition d'être correctement filtrée. Attention toutefois à ne pas dépasser 20V pour alimenter le montage, pour des raisons thermiques. Par exemple, vous pourrez utiliser un bloc d'alimentation d'appoint de 16VDC, à condition que ce der-

nier soit capable de fournir au moins 250 mA. Ajoutons que la diode D<sub>1</sub> permet de protéger le montage en cas d'inversion du connecteur d'alimentation, ce qui peut s'avérer très utile pour les étourdis.

La figure 2 dévoile l'alimentation du support à force d'insertion nulle. L'alimentation du composant, qui sera installé sur le support, doit pouvoir être coupée pendant les manipulations de ce dernier. C'est pourquoi la tension VCC du montage est appliquée au travers du transistor T<sub>2</sub> monté en commutation. Le transistor T<sub>1</sub> est piloté directement par le microcontrôleur du montage, lequel exécute les ordres qu'il recevra du PC via l'interface RS232. Pendant les phases de lecture, la broche VPP du microcontrôleur à programmer doit être à l'état haut, tandis qu'elle doit être portée au potentiel de 12,75V pendant les phases de programmation. Pour assurer l'état haut nécessaire à la lecture, nous avons fait appel à une diode Schottky (D<sub>2</sub>). Lorsque le transistor T<sub>3</sub> est bloqué, c'est la diode D<sub>2</sub> qui fournit le courant nécessaire à la broche VPP. Pour D<sub>2</sub>, une diode de type Schottky n'est pas une nécessité impérieuse, mais cela permet de garantir un peu mieux le niveau haut de la broche VPP. En effet, avec une diode classique (1N4148 par exemple) le niveau haut imposé sur VPP n'est que de

4,25V. C'est encore suffisant pour la plupart des microcontrôleurs CMOS de la famille 8051, mais l'immunité au bruit est moins importante.

La tension VPP nécessaire à la programmation des microcontrôleurs 87C51 et 87C52 est produite par le régulateur ajustable REG<sub>2</sub> qui n'est autre qu'un fidèle LM317T. La résistance variable AJ<sub>1</sub> permet d'ajuster la tension VPP à 12,75V ce qui correspond à la tension de programmation des microcontrôleurs 87C51 et 87C52. Le montage était prévu initialement pour programmer également les microcontrôleurs 89C51 pour lequel la tension de programmation VPP est de 12V. Le transistor T<sub>4</sub> et les résistances AJ<sub>2</sub>, R<sub>12</sub>, R<sub>13</sub> et R<sub>8</sub> permettent d'ajuster la tension de programmation à 12V, sur la demande du microcontrôleur. Malheureusement, faute de temps il n'a pas été possible d'implémenter l'algorithme de programmation des microcontrôleurs de la famille 89C51. Du coup, les composants T<sub>4</sub>, AJ<sub>2</sub>, R<sub>12</sub>, R<sub>13</sub> et R<sub>8</sub> ne sont pas utilisés avec la version actuelle du programme qui accompagne ce montage. Par la suite, si l'auteur trouve le temps de finaliser l'implémentation de l'algorithme nécessaire, il suffira de reprogrammer l'EPROM du montage pour pouvoir programmer les microcontrôleurs 89C51. Si cette extension voit le jour,





vous en serez informé sur le site Internet de la revue (<http://www.eprat.com>).

La tension de programmation ne doit être appliquée au support que pendant les impulsions de programmation. C'est pourquoi la tension régulée issue de REG<sub>2</sub> est commutée par le transistor T<sub>3</sub>. Le transistor T<sub>1</sub> assure l'adaptation de niveau nécessaire entre le microcontrôleur et la commande du transistor T<sub>3</sub>.

Pendant les phases de lecture ou de vérification, le microcontrôleur U<sub>2</sub> se chargera de couper la tension de programmation. Les impulsions qui déclenchent la programmation du microcontrôleur installé sur le support sont appliquées à sa broche - PGM.

Pour les microcontrôleurs 87C51 et 87C52, il faut appliquer 5 impulsions successives d'une durée de 100 µs (±10 µs), pour chaque octet à programmer. Le programme du microcontrôleur U<sub>2</sub> est chargé du contrôle de la durée des impulsions à produire, ce qui aurait été impossible à faire à partir du PC avec une telle précision. Quant au port P2.7 du microcontrôleur installé sur le support, il devient le signal de lecture sous le contrôle du microcontrôleur U<sub>2</sub>.

## Réalisation

Le dessin du circuit imprimé est visible en **figure 3**. La vue d'implantation associée est reproduite en **figure 4**. Les pastilles seront percées à l'aide d'un foret de 0,8mm de diamètre, pour la plupart. En ce qui concerne CN<sub>1</sub>, REG<sub>1</sub>, REG<sub>2</sub>, D<sub>1</sub> et le support à force d'insertion nulle, il faudra percer les pastilles avec un foret de 1mm de diamètre.

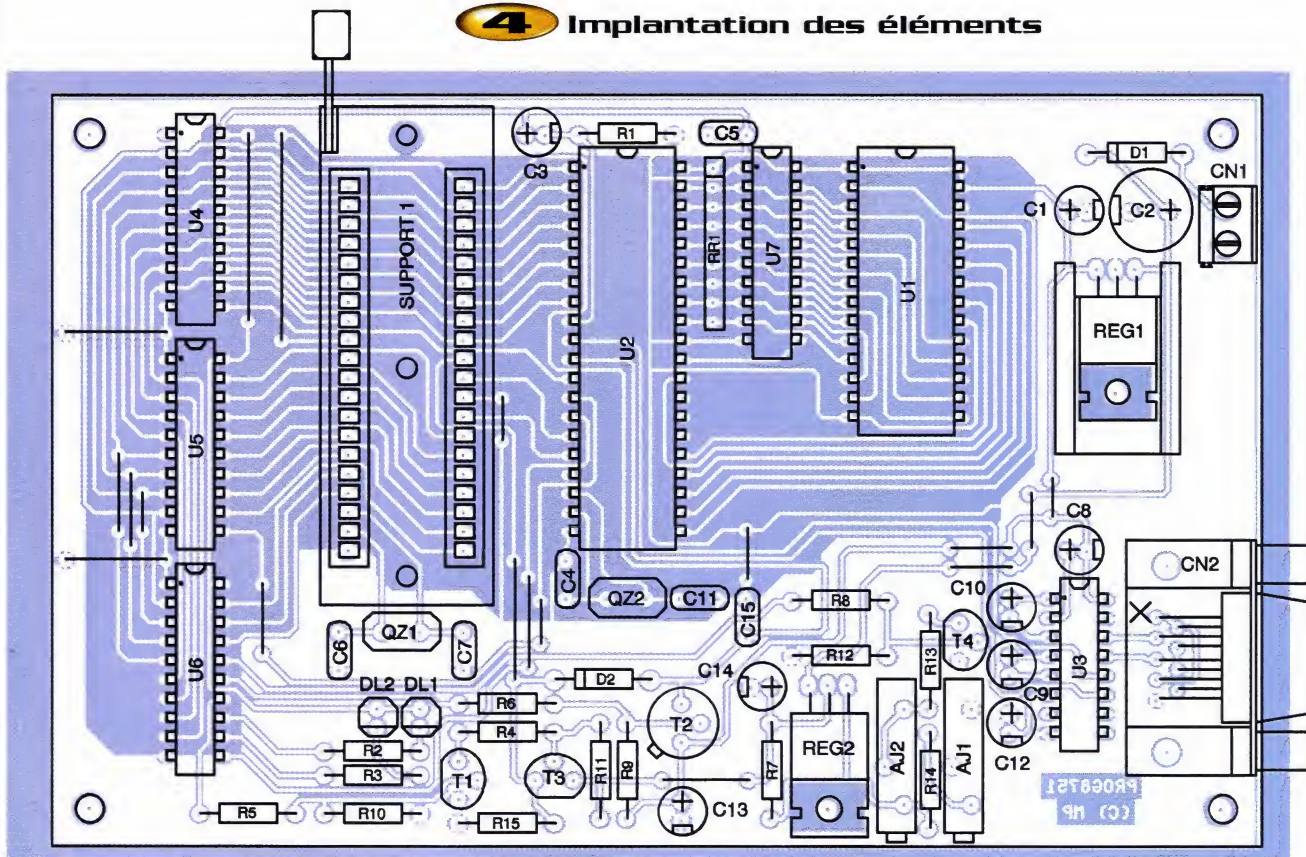
Avant de réaliser le circuit imprimé, il est préférable de vous procurer les composants pour vous assurer qu'ils s'implanteront correctement. Cette remarque concerne particulièrement le support à force d'insertion nulle. Soyez vigilant au sens des composants et respectez bien la nomenclature. Vous noterez la présence de 18 straps qu'il est préférable d'implanter en premier pour des raisons de commodité. Respectez scrupuleusement le découplage des lignes d'alimentations si vous voulez éviter les mauvaises surprises.

Veuillez noter que le connecteur CN<sub>2</sub> est un connecteur femelle. Un modèle mâle s'implante parfaitement sur le circuit imprimé, mais les points de connexions se retrouvent inversés par symétrie par rapport à

l'axe vertical. Dans ce cas, il n'y a aucune chance pour que votre montage dialogue avec votre PC, à moins de fabriquer un câble spécial pour rétablir l'ordre voulu. En ce qui concerne le câble nécessaire pour relier notre montage à un PC de type AT, il vous suffira de fabriquer un câble équipé d'un connecteur DB9 mâle d'un côté et d'un connecteur DB9 femelle de l'autre côté (liaison fil à fil de la broche 1 à la broche 9). L'utilisation de connecteurs à sertir est plus pratique, mais les liaisons nécessaires étant peu nombreuses vous pourrez utiliser des connecteurs à souder. Enfin, ajoutons que le connecteur CN<sub>2</sub> sera immobilisé par deux boulons montés dans les passages prévus à cet effet.

Le régulateur REG<sub>1</sub> sera impérativement monté sur un dissipateur ayant une résistance thermique inférieure à 18°C/W pour éviter d'atteindre une température de jonction trop élevée. En effet, la tension d'alimentation du montage étant relativement élevée la dissipation du régulateur REG<sub>1</sub> est un peu plus importante que pour les autres montages que nous avons l'habitude de vous présenter. En ce qui concerne le régulateur REG<sub>2</sub>, un dissipateur n'est pas nécessaire.

## 4 Implantation des éléments





L'EPROM U<sub>1</sub> sera programmée avec le contenu d'un fichier disponible dans le CD Rom joint ainsi que par téléchargement sur le serveur Internet de la revue (<http://www.eprat.com>).

Le fichier «prog8751.rom» est le reflet binaire du contenu de l'EPROM tandis que le fichier «prog8751.hex» correspond au format HEXA INTEL.

Le montage est très simple à utiliser grâce au programme qui accompagne cette réalisation.

Le programme «WPROG8751.EXE» ainsi que les fichiers nécessaires à la programmation de l'EPROM sont également disponibles sur le CD Rom et sur notre site.

Le programme «WPROG8751.EXE» a été conçu pour fonctionner sous Windows 9X/NT. Il a été testé avec Windows 95, Windows 98 et Windows 2000(NT). Le programme étant relativement simple, il ne nécessite pas de procédure d'installation. Il vous suffit de copier le fichier «WPROG8751.EXE» dans le répertoire de votre choix et d'ajouter un raccourci dans vos menus.

Vous pouvez également lancer le programme directement à partir de l'explorateur de Windows.

Le programme «WPROG8751.EXE» mémorise ses options de fonctionnement dans la base des registres de Windows. Lors de sa première mise en service, le programme utilise les options par défaut suivantes : Port de communication COM1, type de microcontrôleur 87C51.

Si une autre application utilise déjà le port série, le programme vous avertit du conflit. Vous devrez alors fermer l'application qui

occupe le port série et relancer le programme «WPROG8751.EXE» pour que ce dernier soit en mesure d'accéder au port série.

En dehors de l'opération de programmation, le programme «WPROG8751.EXE» vous permet seulement de visualiser le contenu de la mémoire des microcontrôleurs 87C51 et 87C52 et de les enregistrer dans un fichier. Le programme ne vous permet pas d'éditer les données affichées à l'écran.

Vous devrez enregistrer les données dans un fichier puis utiliser un programme de votre choix pour en modifier le contenu. On trouve d'ailleurs sur Internet de nombreux programmes capables d'éditer le contenu d'un fichier en Hexadécimal.

Lors de la première mise en service du montage, vous devrez commencer par régler la tension de programmation VPP. Pour cela, utilisez le menu «Configuration/Réglages VPP».

Le programme affiche une boîte de dialogue qui vous offre le choix de la tension de programmation : 12,75V ou 12V. Seul le réglage de la tension VPP à 12,75V est utile avec ce montage, car faute de temps l'auteur n'a pas pu mettre au point les algorithmes nécessaires à la programmation des microcontrôleurs avec de la mémoire flash (programmation avec VPP=12V).

Attention! Pendant la procédure de réglage de la tension de programmation, ne placez aucun circuit sur le support à force d'insertion nulle. Sinon vous risquez de l'endommager et de ne plus pouvoir le programmer ensuite.

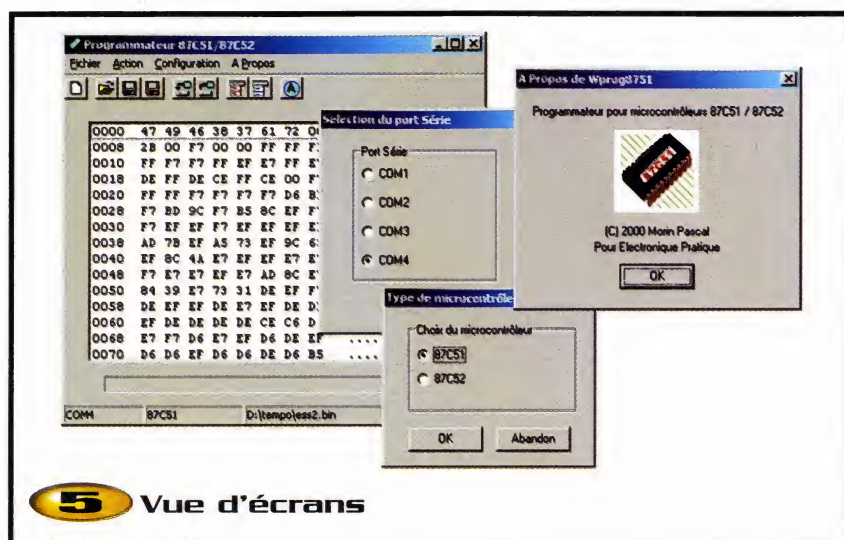
Après avoir sélectionné la tension VPP que vous souhaitez régler, cliquez sur le bouton «Appliquer VPP». Le programme affiche un message de rappel et vous demande une dernière confirmation.

Si vous cliquez sur le bouton «OK» vous devez voir les deux diodes LED du montage s'allumer. Vous pouvez alors ajuster la position de AJ<sub>1</sub> en vue de régler la tension VPP à 12,75V très précisément. Pour mesurer la tension VPP, branchez un multimètre entre les broches 20 et 30 du support à force d'insertion nulle. Ne mesurez pas la tension VPP sur la sortie de REG<sub>2</sub>, car sinon vous ne tiendrez pas compte de la chute de tension de T<sub>3</sub>. Le multitours AJ<sub>2</sub> est prévu pour procéder au réglage de la tension VPP=12V mais, comme nous l'avons déjà expliqué, cette tension de programmation n'est pas exploitée par la version logicielle de ce montage (seule la phase de réglage est implémentée).

Lorsque vous manipulez les microcontrôleurs à insérer sur le support à force d'insertion nulle, prenez bien le temps d'examiner les diodes LED DL<sub>1</sub> et DL<sub>2</sub>. Elles informent l'utilisateur sur l'état de fonctionnement du montage. Pour pouvoir installer un circuit sur le support à force d'insertion nulle, il faut que les deux diodes LED soient éteintes (ce qui signifie que l'alimentation du support est coupée).

Pendant les opérations de lecture ou de programmation, la diode LED verte clignote régulièrement. A la fin de l'opération, si tout s'est bien déroulé, la diode LED verte doit rester allumée. En cas de problème, c'est la diode LED rouge qui s'allumera. Si les deux diodes LED sont allumées, tandis que vous n'avez pas demandé une calibration de la tension VPP, c'est qu'il y a eu un problème en rapport avec la sensibilité des latches U<sub>4</sub> à U<sub>6</sub> que nous avons déjà évoqué plus haut.

Pour rappel, le filtrage du montage étant relativement sommaire, il peut arriver que les latches U<sub>4</sub> à U<sub>6</sub> prennent une perturbation rapide pour un signal d'horloge valide. Dans ce cas de figure, vous serez peut-être obligé d'ajouter des petits condensateurs de 150 pF entre les broches 11 et 10 des circuits U<sub>4</sub> à U<sub>6</sub>.



**5** Vue d'écrans

**P. MORIN**

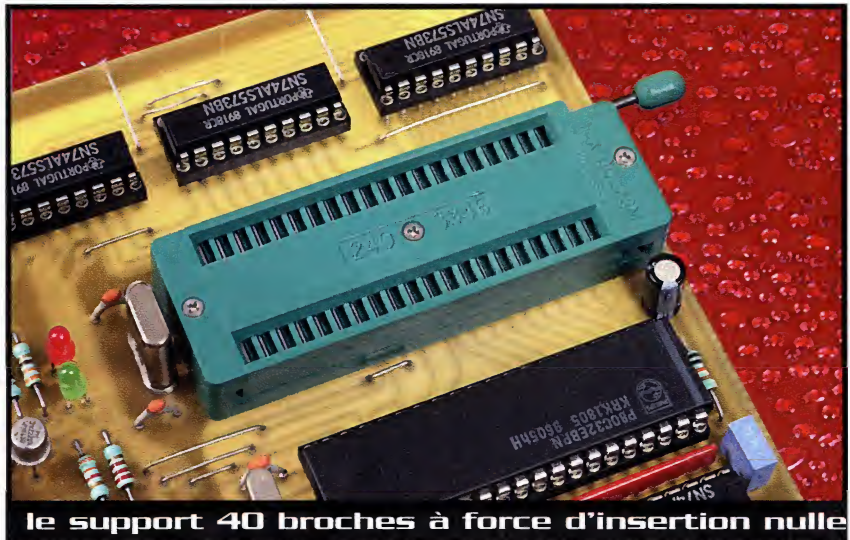


## Nomenclature

AJ<sub>1</sub> : ajustable multitours 20 k $\Omega$   
 AJ<sub>2</sub> : ajustable multitours 100 k $\Omega$   
 CN<sub>1</sub> : bornier à vis 2 contacts, profil bas  
 CN<sub>2</sub> : connecteur SubD 9 points femelle, sorties coudées, à souder sur circuit imprimé (ex. : réf. HARTING 09 66 112 7601)  
 C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> à C<sub>10</sub>, C<sub>12</sub> : 10  $\mu$ F/25V sorties radiales  
 C<sub>2</sub> : 470  $\mu$ F/25V sorties radiales  
 C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub>, C<sub>7</sub>, C<sub>11</sub> : 33 pF céramique au pas de 5,08mm  
 C<sub>5</sub>, C<sub>13</sub> : 220 nF  
 C<sub>13</sub> : 100  $\mu$ F/25V sorties radiales  
 C<sub>14</sub> : 47  $\mu$ F/25V sorties radiales  
 DL<sub>1</sub> : diode LED verte 3mm  
 DL<sub>2</sub> : diode LED rouge 3mm  
 D<sub>1</sub> : 1N4001 (diode de redressement 1A/100V)  
 D<sub>2</sub> : diode Schottky BAT48A  
 QZ<sub>1</sub> : quartz 4 MHz en boîtier HC49/U  
 QZ<sub>2</sub> : quartz 12 MHz en boîtier HC49/U  
 REG<sub>1</sub> : régulateur LM7805 (5V) en boîtier TO220 + dissipateur thermique 18°C/W (ex. : Shaffner réf. RAWA 400 9P)  
 REG<sub>2</sub> : régulateur ajustable LM317T  
 RR<sub>1</sub> : réseau résistif 8x10 k $\Omega$  en boîtier SIL  
 R<sub>1</sub>, R<sub>8</sub>, R<sub>11</sub> : 10 k $\Omega$  1/4W 5% (marron, noir, orange)  
 R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> : 330  $\Omega$  1/4W 5% (orange, orange, marron)  
 R<sub>4</sub>, R<sub>7</sub> : 3,3 k $\Omega$  1/4W 5% (orange, orange, rouge)

R<sub>5</sub> : 4,7 k $\Omega$  1/4W 5% (jaune, violet, rouge)  
 R<sub>6</sub> : 2,2 k $\Omega$  1/4W 5% (rouge, rouge, rouge)  
 R<sub>9</sub> : 27 k $\Omega$  1/4W 5% (rouge, violet, orange)  
 R<sub>10</sub>, R<sub>12</sub> : 47 k $\Omega$  1/4W 5% (jaune, violet, orange)  
 R<sub>13</sub> : 390 k $\Omega$  1/4W 5% (orange, blanc, jaune)  
 R<sub>14</sub> : 22 k $\Omega$  1/4W 5% (rouge, rouge, orange)

R<sub>15</sub> : 2,7 k $\Omega$  1/4W 5% (rouge, violet, rouge)  
 SUPPORT<sub>1</sub> : support 40 broches à force d'insertion nulle  
 T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> : 2N2222A  
 T<sub>3</sub> : 2N2905A  
 T<sub>4</sub> : 2N2907A  
 U<sub>1</sub> : EPROM 27C64, temps d'accès 200 ns  
 U<sub>2</sub> : microcontrôleur 80C32 (12 MHz)  
 U<sub>3</sub> : driver de lignes MAX232  
 U<sub>4</sub> à U<sub>7</sub> : 74ALS573 ou 74HCT57



le support 40 broches à force d'insertion nulle



devient

# GO TRONIC

4, route Nationale - B.P. 13  
 08110 BLAGNY  
 TEL.: 03.24.27.93.42  
 FAX: 03.24.27.93.50  
 WEB: [www.gotronic.fr](http://www.gotronic.fr)  
 Ouvert du lundi au vendredi (9h-12h/14h-18h)  
 et le samedi matin (9h-12h).

catalogue Go Tronic 2000  
 téléchargeable  
[www.gotronic.fr](http://www.gotronic.fr)

## CATALOGUE GENERAL 2000

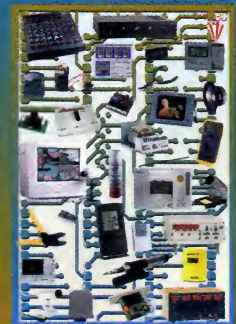
LE CATALOGUE INCONTOURNABLE  
 POUR TOUTES VOS REALISATIONS  
 ELECTRONIQUES.



Recevez le catalogue 2000 contre  
 29 FF (60 FF pour les DOM-TOM  
 et l'étranger).  
 Gratuit pour les Ecoles et les  
 Administrations.

GO TRONIC

CATALOGUE 2000/2001



[www.gotronic.fr](http://www.gotronic.fr)

PLUS DE 300 PAGES de  
 composants, kits, livres,  
 logiciels, programma-  
 teurs, outillage, appareils  
 de mesure, alarmes...

Veuillez me faire parvenir le nouveau catalogue général **GO TRONIC** (anc. Euro-composants). Je joins mon règlement de 29 FF (60 FF pour les DOM-TOM et l'étranger) en chèque, timbres ou mandat.

NOM : ..... PRENOM : .....

ADRESSE : .....

CODE POSTAL : .....

VILLE : .....





# ESPACE COMPOSANT ELECTRONIQUE

66 Rue de Montreuil 75011 Paris Metro Nation ou Boulets de Montreuil

Tel : 01.43.72.30.64 ; Fax : 01.43.72.30.67

Ouvert du mardi au samedi de 9 h 30 à 19 h et le lundi de 10 h à 19 h

**PLUS DE 25000 REFERENCES EN STOCK**

A consulter sur notre site [www.ibcfrance.fr](http://www.ibcfrance.fr)

NOUVEAU MOTEUR DE RECHERCHE  
COMMANDE SECURISEE

Comparez nos prix !!! Un défi pour nous, une bonne affaire pour vous !!!

**Toute l'équipe de ECE vous souhaite un Joyeux Noël et une très bonne Année**



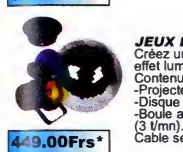
**DOUBLE UFO**  
Effets colorés et dynamiques.  
Les deux UFO's tournent  
continuellement.  
2 lampes de 300W / 120V  
non incl.



**HONEY COMB LIGHT**  
Effet coloré et dynamique. 15  
lentilles de grandes dimensions  
créent des rayons lumineux  
colorés.  
2 lampes 300W / 120 V non incl.



**CHENILLARD MODULAIRE**  
Contrôles : Psycho & Runner. Modèle  
tour. 3 lampes 60 W enclues.  
Alimentation : 230Vca / 1.5A



**JEUX DE LUMIERE DISCO**  
Créez un monde ensorcelant grâce à cet  
effet lumineux !  
Contenu :  
-Projecteur PAR36 (ampoule incl.)  
-Disque de 5 couleurs  
-Boule à facettes de 20 cm avec moteur  
(3 1/2 m).  
Cable secteur avec fiche inclus.



**DOUBLE ROCK BALL 2X34  
LENTILLES**  
Deux boules à six couleurs  
tournent horizontalement et  
verticalement. Vitesse constante.  
Livré avec ampoule 150 W /  
230V.



**SUPER LASER**  
+ de 1000 effets différents.  
Choix (télécommande)  
entre contrôle manuel,  
auto, et dirigé par la  
musique. 3 prés définis.  
9VACA / 350mA  
Alim : 2 piles LR6 non incl  
pour la télécommande



**MACHINE A FUMEE  
700 W**  
Puissante machine à  
fumée avec télécommande  
à distance (câble 10 m)  
Rendement de fumée ±  
100m3 / min. réservoir :  
0.75l. Le liquide de  
fumée peut commandé  
séparément.



**TABLE DE  
MIXAGE  
STEREO**  
4 entrées lignes et  
2 entrées mic.  
Sortie pour  
casque d'écoute.  
Avec vumètre led.  
Alim : 230 VCA



**CAMERA CCD COULEUR H PERFORMANCE**  
512 x 582 pixels. Lentille f3.6mm. Alimentation :  
9-12VCC / 200mA.



Afficheur à gaz 6x40  
caractères  
en emballage d'origine  
Livré sans notice

**499.00Frs\***

Afficheur 2 lignes de  
16 caractères

**70.00Frs\***

Ensemble afficheur +  
clavier  
Livré sans notice

En boîtier :

**129.00Frs\***

Nu :

**99.00Frs\***



Connecteurs cartes à  
puces en boîtier.  
Sortie câble nappe

**59.00Frs\***

**59.00Frs\***

Connecteur cartes à puces  
soudé sur circuit imprimé.  
Sortie câble nappe.

**20.00Frs\***

En boîtier :

**159.00Frs\***

Lecteur cartes  
magnétiques  
2 pistes

Nu :

**129.00Frs\***

**4490,00 Frs\***

**PSTART**

Le PSTART est un outil de développement  
pour programmer les microcontrôleurs PIC  
de Microchip. Equipé d'un support DIP 40, il  
peut programmer toute la série des PIC  
12Cxxx, 14Cxxx, 16Cxxx, 16Fxxx et 17Cxxx.  
Il est livré avec le CD-ROM de Microchip  
contenant les logiciels MPLAB pour la  
programmation des composants, MPASM  
pour la compilation des programmes  
sources et MPLAB-SIM pour la simulation de  
fonctionnement. Ces logiciels fonctionnent  
sous Windows 3.11/95/NT. Le CD-ROM  
contient également les datasheets des  
composants supportés. Le programmeur se  
branche sur le port série de tout  
ordinateur PC.

**2146,00 Frs\***

**AT40 FPGA**

Outil de développement pour les FPGA Atmel AT40

**1650,00 Frs\***

**LECTEUR / EDEUR POUR CARTES GSM**

Cette carte permet de copier, modifier et  
mémoiriser les données de l'annuaire de votre  
GSM. Pour Windows 95/98 ou NT.  
Livré avec logiciel. (CD Rom)

**169.00Frs\***

Connecteur de cartes à  
puces :

ECO 8 broches : **19.00 Frs**  
Normal 16 broches : **35.00 Frs**

REF	unité	X10
PIC16f84/04	49.00	45.00
PIC24c16	22.00	18.00
PIC12c508A	15.00	12.50

**HPSS : PERSONALSCOPE**

Le Personal Scope est  
un oscilloscope  
5 MHz.  
Sensibilité jusqu'à 5 mV  
divisions.  
Autonomie de 20 heures  
pour des piles alcalines.  
Livré avec sa housse de  
protection

**1249,00 Frs\***

**Kit de développement pour la famille pic**

Kit de développement universel pour  
la famille des microcontrôleurs  
PIC12/16/17.  
Il est composé d'un éditeur de texte,  
un assembleur, un gestionnaire de  
projet, un simulateur et un débogueur.  
Programation des circuits grâce au  
support connecté au PC via le port  
série.  
Spécifications techniques  
Fourni avec une alimentation,  
un cordon Sub-D 9 ptes M/F fils à fils,  
un support de programmation ZIF 40  
broches, un circuit PIC16C84, notices  
et disquettes

**1990,00 Frs\***

**ROMMASTER/2**

Programmeur universel Support DIP32 sur  
port parallèle  
Le ROMMASTER/2 est un programmeur  
universel équipé d'un support DIP32  
permettant de programmer plus de 800  
références de composants sans adaptateur  
entre les EPROMS, EEPROMS, FLASH  
EPROMS, PLD, Microcontrôleurs. Il se  
connecte directement sur le port parallèle de  
tout compatible PC et fonctionne avec un  
logiciel sous DOS intégrant des menus  
déroulants et la gestion de la souris. Il  
effectue également le test des SRAM et des  
composants logiques TTL et CMOS.

**2700,00 Frs\***

**CHIPMAX**

Programmeur universel Support DIP40 sur port parallèle  
Le ChipMax est un programmeur universel permettant de  
programmer plus de 1400 références de composants parmi  
les Eeproms, Eeproms, Flash Eeproms, Poms, PLDs et  
Microcontrôleurs. Il ne nécessite aucun adaptateur pour tous  
les composants supportés en boîtier DIP jusqu'à 40 broches.  
Le ChipMax fonctionne avec des logiciels sous DOS et sous  
Windows 95/98/NT/2000, des mises à jour des logiciels sont  
disponibles régulièrement et gratuitement afin de permettre  
la programmation des nouveaux composants mis sur le  
marché. Il fonctionne sur tout compatible PC  
XT/286/386/486/Pentium III/III et se connecte sur le port  
parallèle avec une configuration automatique du port utilisée  
LPT1, LPT2 ou LPT3. Le ChipMax est également équipé  
d'une limitation de courant contre les courts-circuits, les  
mises à l'insertion et les composants défectueux.

**4490,00 Frs\***



**390.00Frs\* en kit 490.00Frs\* monté**

Kit PCB102 serrure de l'an 2000 avec changement de code à  
chaque introduction de la carte "clé" de type wafer  
possibilité de 16 cartes clé simultanées  
Programmation et effacement des codes de la carte totalement  
autonome en cas de perte d'une carte.  
2 types de relais possible, 1rt et 2rt  
390 Frs avec une carte clé livrée  
100 Frs la carte supplémentaire.  
wafer serrure pcb Carte 8/10ieme  
1684+24c16 sans composants 39.00 frs\*

A venir : nouveau kit ECE PCB103

Kit de lumière 8 voies à carte type "wafer" à l'introduction de la carte.  
programmation en autonome des séquences de lumières sur les 8  
voies. Gradateur incorporé, sortie en pwm. 8 sorties optocouplées 0-  
10volts pour commande de module de puissance 512 pas de  
programme avec possibilité d'extension. Module opto-irac en option



oscilloscope hm404 Hameg  
(2x40mhz) autotest + testeur  
de compo

**5477.68 Frs\***



oscilloscope hm407 Hameg  
2x40meg+2x100mechs

**8007.00 Frs\***



oscilloscope hm1507 Hameg  
2x150meg+2x200mechs

**13240.00 Frs\***



**DOPEZ VOS IDEES III**  
Une interface intelligente dotée d'un  
macro langage simplifié  
Il peut communiquer grâce à un port  
série à une vitesse allant de 9 600 à  
230 400 bauds.  
Il vous permet de :  
- générer 3 x 8 entrées ou sorties,  
- commander des moteurs pas à pas  
unipolaires ou bipolaires en pas ou  
demi pas à une fréquence allant de  
16 à 8 500 pas/seconde,  
- commander des moteurs à courant  
continu en PWM avec contrôle de  
l'accélération ou de la décélération,  
- faire une mesure de température,  
- faire une mesure de résistances, de  
capacité, de fréquence, ou une  
largeur d'impulsion entre 50 µs à  
100 000 µs.  
Le SPORT232 est équipé en outre de  
11 entrées analogiques de 8-10 ou  
12 bits suivants modèles :  
SPORT232. Prix de lancement :  
assemblé, testé avec câble série.

**1590.00 Frs\***

**Le Module M2**

est un module  
comparable et  
implantable sur  
circuit. Il possède  
uniquement 2 entrées analogiques et une  
commande possible des sorties jusqu'à 1  
ampère.

**640.00Frs\***

**EXCLUSIF**

Programmeur  
de PIC en kit  
avec afficheur digital  
Pour les 12c508/509  
16c84 ou 16f84 ou  
24c16 ou 24c32.  
Livré complet  
avec notice de câblage +  
disquette : 249,00 Frs  
Option insertion nulle...  
90,00 Frs  
(Revendeurs nous consulter)  
Version montée : 350.00 Frs

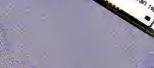
**249.00 Frs\***

Nouveau module d'adaptation  
programmation de cartes en  
direct

**159.00 Frs\***

Version montée

**199.00 Frs\***



oscilloscope  
ox 803 Metrix  
2x35meg

**4456.00 Frs\***



Le PC5641 est un oscilloscope à mémoire numérique  
à deux canaux complètement séparés avec une  
fréquence d'échantillonnage à 32 MHz, un mode de  
suréchantillonnage de 64 MHz est disponible via le  
logiciel Windows. Il possède un enregistreur de  
signaux transistors et un analyseur de spectres.

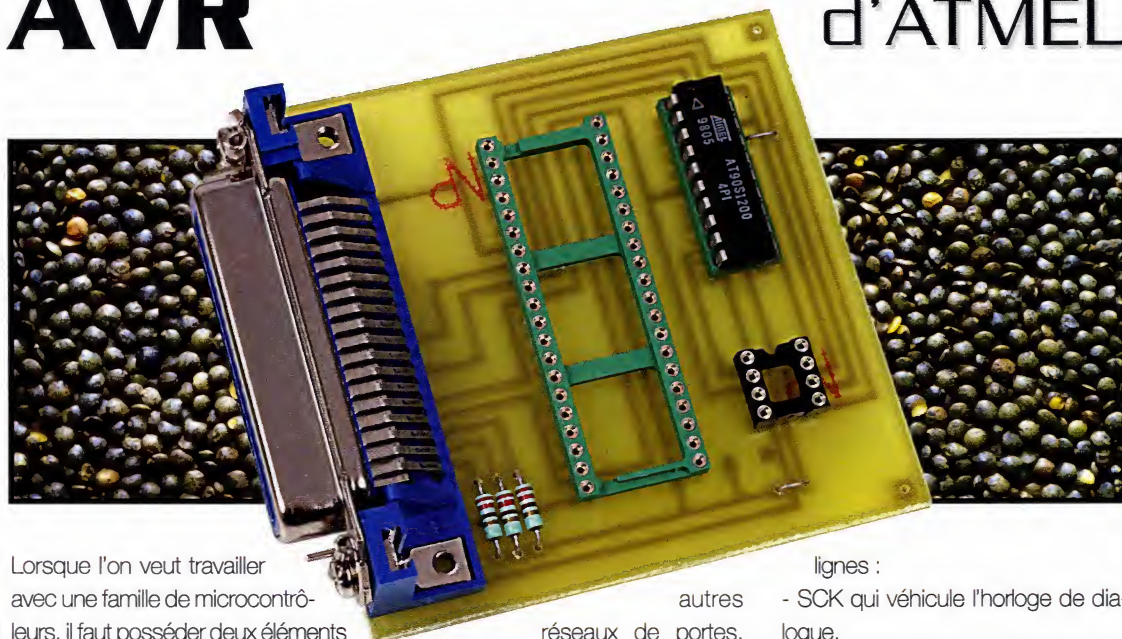
**2495.00 Frs\***

\* Remise quantitative pour les professionnels  
\* Port gratuit si commandé avec autres produits

Nos prix sont donnés à titre indicatif et peuvent être modifiés sans préavis. Tous nos prix sont TTC. Les produits achetés ne sont ni repris ni échangés. Forfait de port 40 Frs. (chronopost)  
Port gratuit au-dessus de 1 500 Frs d'achats. Forfait contre remboursement 72 Frs. Chronopost au tarif en vigueur. Télépaiement par carte bleue. Photos non contractuelles



# Programmateur pour microcontrôleurs AVR d'ATMEL



Même s'ils sont moins connus que leurs homologues de chez MICROCHIP, les microcontrôleurs de la famille AVR d'ATMEL commencent à rencontrer un assez vif succès. Ils ont de nombreux atouts pour cela : une architecture RISC, mémoire de programme de type FLASH, programmable et effaçable électriquement, possibilité de programmation en circuit.

Qui plus est, la disponibilité des produits de la gamme est satisfaisante et les prix sont à la portée de tous.

Lorsque l'on veut travailler avec une famille de microcontrôleurs, il faut posséder deux éléments principaux : les outils de développement que sont l'éditeur de programmes, l'assembleur, le simulateur, etc. et un programmeur pour charger le programme dans le circuit une fois que ce dernier est au point (ou est censé l'être !).

Si les outils de développement pour la famille AVR ne posent aucun problème puisque ATMEL vous les offre gratuitement sur son site Internet à l'adresse [www.atmel.com](http://www.atmel.com) où votre seul travail sera de les télécharger, il faut bien tout de même réaliser le programmeur. Comme vous allez le constater dans un instant, celui-ci est également presque offert par ATMEL car il se résume à... 3 résistances !

## Le miracle de la programmation en circuit

La programmation en circuit, appelée en général dans les documentations américaines ISP, ce qui veut dire "in system programming", est apparue il y a relativement peu de temps avec les "gros" circuits logiques programmables tels que les GAL, LCA et

autres réseaux de portes.

Elle s'est depuis étendue à une partie du monde des microcontrôleurs dont les circuits AVR d'ATMEL font partie.

Ce mode de programmation repose sur l'utilisation d'une liaison série un peu particulière, soit qu'elle existe déjà en tant que telle dans le microcontrôleur concerné, soit que certaines de ses pattes se voient détournées de leur fonction première lorsque cette programmation a lieu.

Dans tous les cas, son principe général est de n'utiliser qu'un minimum de pattes du microcontrôleur afin qu'il soit possible de programmer ce dernier alors qu'il est déjà en place dans l'application finale, quitte à devoir prévoir sur cette dernière quelques commutateurs, manuels ou électroniques, afin d'isoler provisoirement les pattes nécessaires pendant cette phase de programmation comme cela est schématisé **figure 1**.

Dans le cas des microcontrôleurs ATMEL, la liaison série nécessaire existe déjà en tant que ressource dans les microcontrôleurs puisque l'on utilise leur port SPI avec les

lignes :

- SCK qui véhicule l'horloge de dialogue,
- MISO qui véhicule les données dans le sens microcontrôleur vers programmeur (dans ce cas),
- MOSI qui véhicule les données dans l'autre sens.

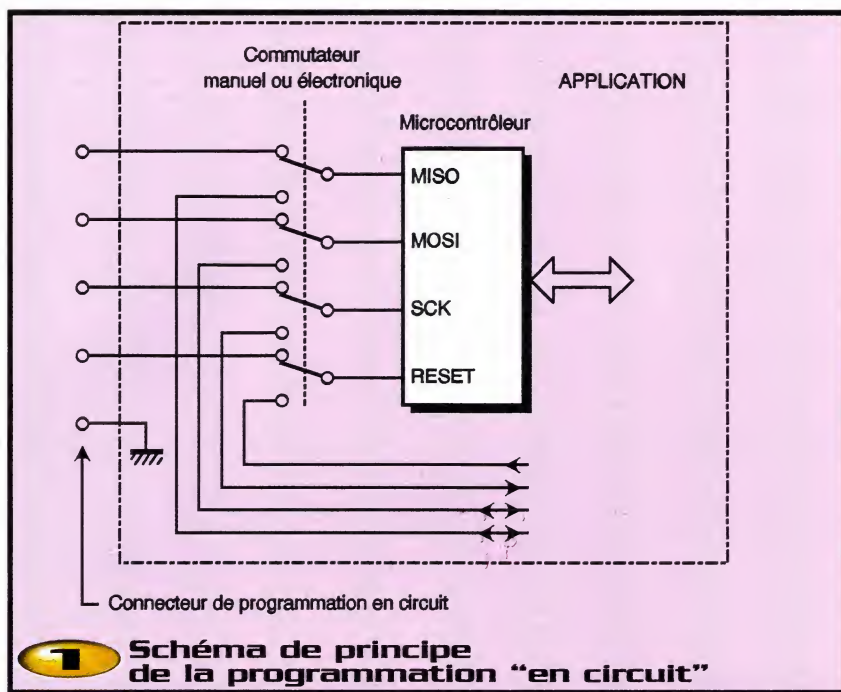
Afin de pouvoir commander correctement le processus de programmation, il faut aussi pouvoir accéder à l'entrée de reset du microcontrôleur et, éventuellement, à son alimentation.

## Notre programmeur

Contrairement à ce que l'on pourrait penser, c'est à partir du port parallèle d'un PC, et non du port série, que la programmation d'un circuit ATMEL est la plus facile. En effet, les signaux disponibles sur le port série ne sont pas aux bons niveaux électriques (RS232 alors qu'il nous faut des niveaux TTL) et les chronogrammes ne sont pas non plus corrects. La liaison série d'un PC est en effet du type asynchrone alors que nous travaillons ici en mode série synchrone.

A l'heure actuelle, les circuits ATMEL





les plus utilisés sont disponibles en boîtiers DIL 8 pattes, 20 pattes et 40 pattes. Nous avons donc prévu notre programmeur pour ces trois situations mais il est évident que si, à l'avenir, vous souhaitez programmer des circuits AVR dans d'autres types de boîtiers, cela se résumerait à une banale adaptation de brochage.

La **figure 2** présente le schéma du programmeur qui peut recevoir les circuits

suivants :

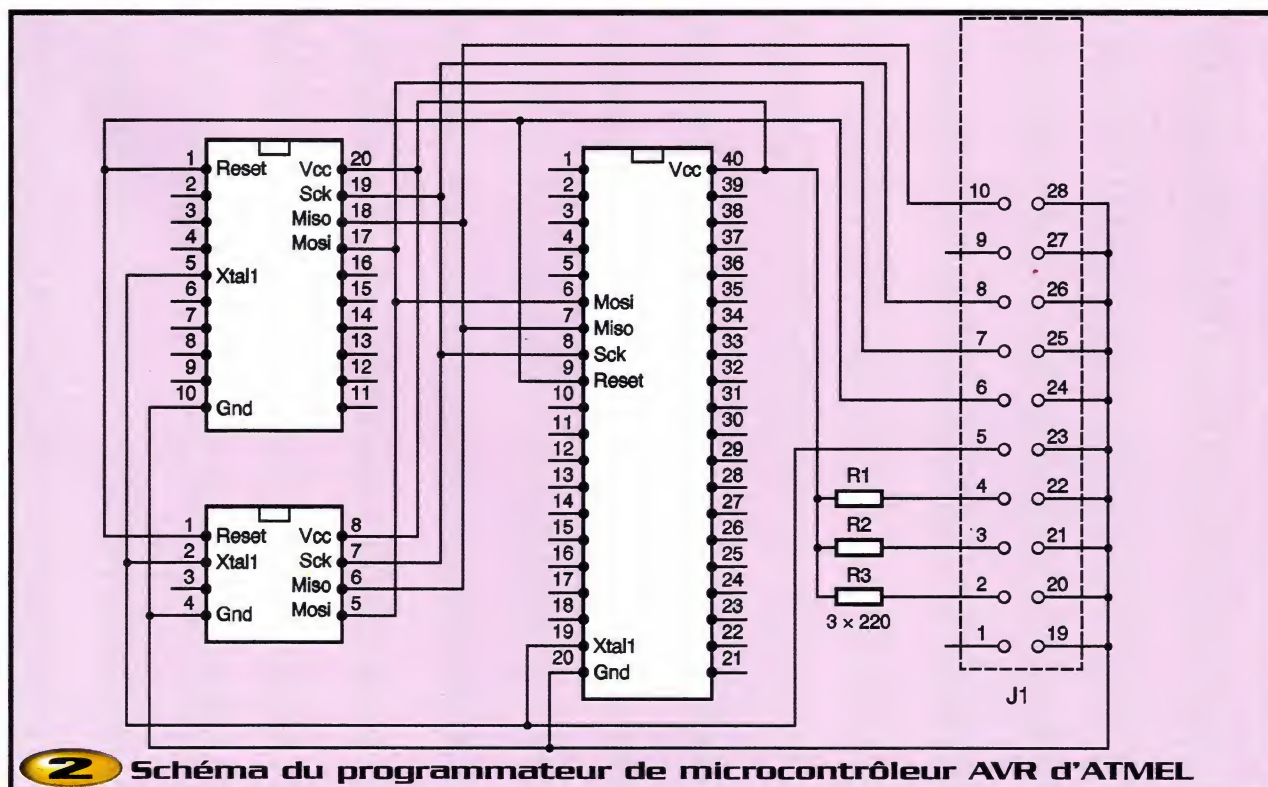
- AT90S4414 et AT90S8515 dans son support à 40 pattes,
- AT90S1200 et AT90S2313 dans son support à 20 pattes,
- AT90S2323 et AT90S2343 dans son support à 8 pattes.

Comme vous pouvez le constater, ces trois supports sont exploités de la même façon aux différences de brochages des circuits

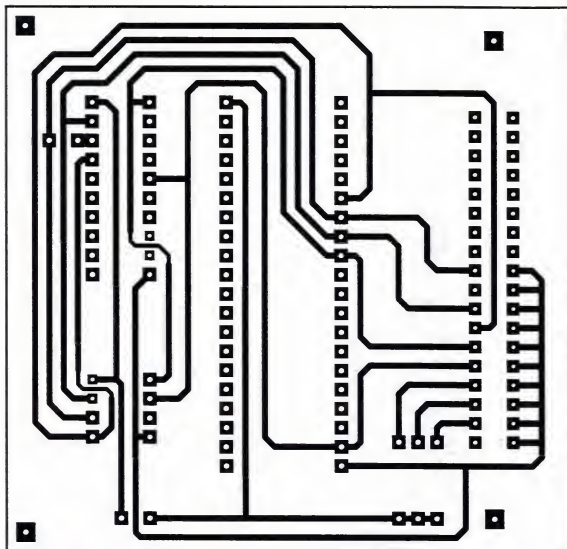
près.

Les lignes SCK, MISO, MOSI et RESET sont pilotées directement par des lignes de données du port parallèle du PC. La masse est évidemment reliée à la masse de la liaison parallèle, tandis que l'alimentation nécessaire au circuit à programmer est prélevée, elle aussi, à partir de trois lignes de données du port parallèle via les résistances de  $220\ \Omega$ . Il suffit ainsi de mettre ces trois lignes au niveau haut ou au niveau bas au moyen du logiciel de programmation pour commander l'alimentation du circuit à programmer. Cette façon de faire n'est possible qu'en raison de la très faible consommation des circuits AVR en phase de programmation.

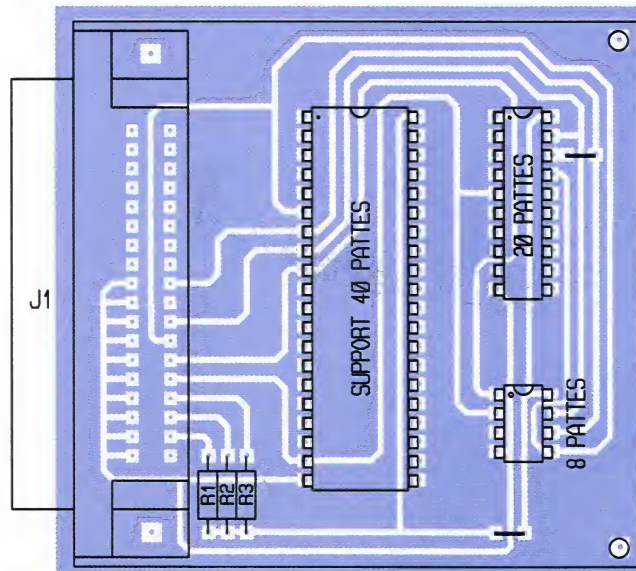
Une ligne supplémentaire est nécessaire, par rapport à ce que nous avons expliqué ci-dessus, pour la programmation en circuit, puisque nous commandons aussi XTAL1 à partir du port parallèle. En effet, si dans une application classique sur laquelle on programme le microcontrôleur, celui-ci se trouve tout naturellement muni de son horloge et peut donc fonctionner, ce n'est pas le cas sur notre programmeur. Il faut donc lui fournir cette horloge depuis l'extérieur, en l'occurrence le port parallèle du PC, via la patte XTAL1 qui fonctionne alors en entrée du microcontrôleur.







**3** Tracé du circuit imprimé



**4** Implantation des éléments

## Réalisation

Le tracé du circuit imprimé que nous avons réalisé vous est proposé **figure 3** et le plan d'implantation, si tant est qu'il soit vraiment nécessaire apparaît **figure 4**. Notre programmeur est muni d'un connecteur Centronics femelle soudé à 90° permettant ainsi son branchement immédiat à l'extrémité du câble qui aboutit normalement à votre imprimante, selon une pratique que nous affectionnons tout particulièrement.

Pour ce qui est des supports destinés à recevoir les circuits à programmer, vous pourrez utiliser des supports à contacts tulipes si vous faites un usage modéré du

programmeur. Dans le cas contraire, il vaudra mieux faire appel à des supports à force d'insertion nulle qui seront alors les composants les plus coûteux de ce programmeur. De plus, nous n'avons pas encore pu trouver de tels supports pour les boîtiers 8 pattes.

## Le logiciel du programmeur

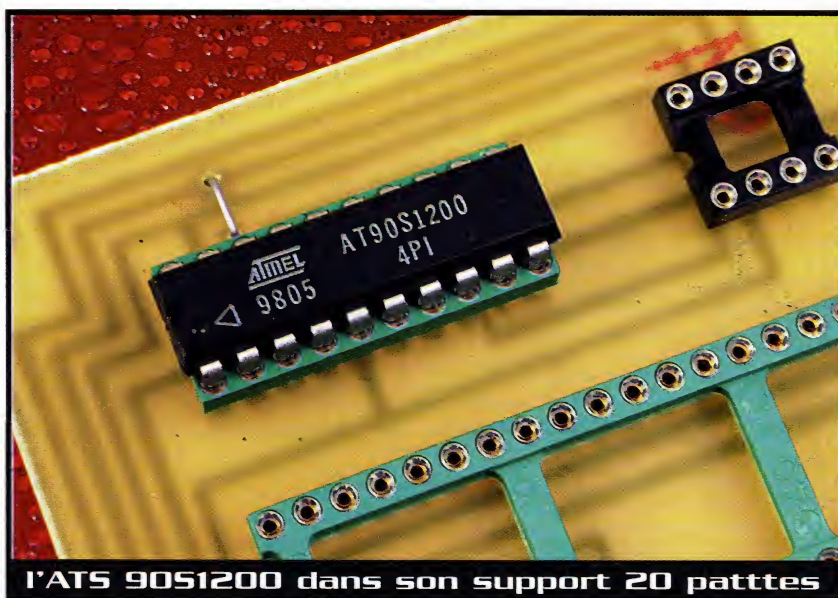
Dans un tel montage, c'est évidemment lui qui fait tout le travail. Plusieurs solutions sont disponibles sur Internet. Nous avons retenu celle proposée par M. Jerry MENG, radioamateur chinois, qui le propose gracieusement en tant que freeware. Vous pourrez donc l'utiliser sans avoir à payer les

moindres droits, le copier et le redistribuer si nécessaire mais en prenant la précaution de toujours mentionner son origine et, bien sûr, sans demander la moindre rémunération en échange.

Ce logiciel, disponible sur le CD Rom joint et le site Internet de la revue, est constitué du seul fichier baptisé FBPRG16.EXE que vous copierez dans le répertoire de votre choix qui deviendra alors son répertoire de travail. S'agissant d'un logiciel fonctionnant sous DOS, il est utilisable directement sous DOS ou dans une fenêtre DOS de Windows 95 ou 98 sans aucun problème. Pour le lancer, il suffit de taper son nom ou de double cliquer sur celui-ci si vous travaillez sous Windows 95 ou 98. Un écran analogue à celui visible figure 5 s'ouvre alors pour vous donner accès aux commandes du logiciel.

Vous pouvez raccorder votre programmeur à tout instant au port parallèle LPT1 ou LPT2 de votre PC. Par contre, veillez à ne pas placer de microcontrôleur sur le support tant que le logiciel n'a pas été lancé. En effet, dans le cas contraire les lignes du port parallèle peuvent être dans n'importe quel état, dépendant de ce qui a été fait sur le PC au préalable, et le circuit pourrait donc se trouver alimenté lors de son insertion dans le support ce qui pourrait l'endommager.

L'encadré ci-joint présente la notice d'emploi du logiciel à laquelle vous voudrez bien vous reporter, au moins pour la première utilisation. Vous constaterez, en effet très



**l'ATS 90S1200 dans son support 20 pattes**



vite, que les fonctions proposées sont classiques et que l'écran affiche toutes les informations utiles.

## Conclusion

Malgré son extrême dénuement, ce programmeur est parfaitement fonctionnel et,

associé aux excellents outils de développement gratuits d'ATMEL, il vous permettra d'entrer à moindre frais dans le monde des microcontrôleurs AVR.

C. TAVERNIER

## Nomenclature

**R<sub>1</sub> à R<sub>3</sub> : 220 Ω 1/4W 5%**

**(rouge, rouge, marron)**

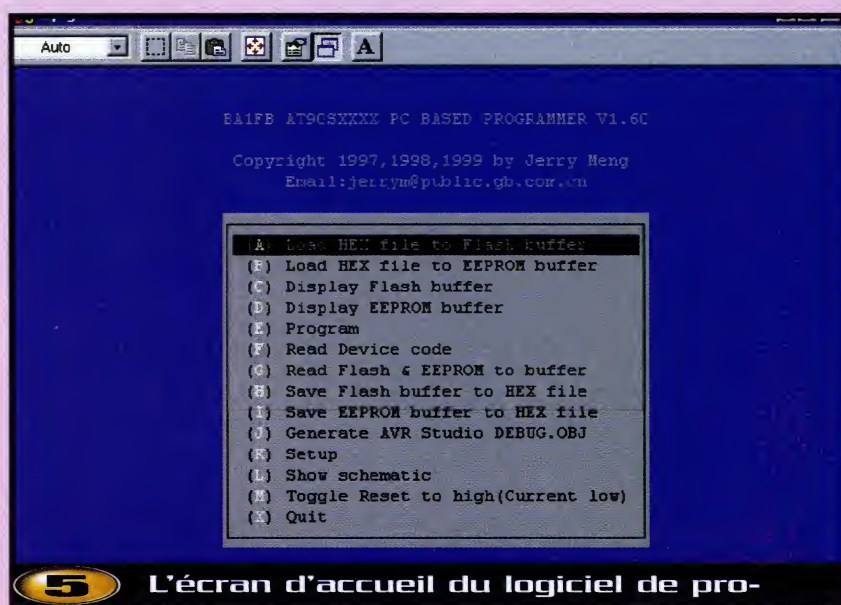
**J<sub>1</sub> : connecteur Centronics femelle  
coudé à 90° pour circuit imprimé**

**Supports : 8, 20 et 40 pattes,  
contacts tulipes**

## Utilisation du logiciel du programmeur

Le programme se lance sous DOS en frappant son nom (FBPRG16) et sous Windows 95 ou 98 en double cliquant sur le nom de fichier correspondant. Dans les deux cas, la fenêtre visible **figure 5** (ou son seul contenu sous DOS) s'affiche. La barre en vidéo inversée peut être déplacée avec les touches fléchées du curseur, mais il est également possible d'accéder immédiatement à une commande en frappant sa lettre code rappelée entre parenthèse au début de chaque ligne.

Lorsqu'une commande propose plusieurs options (cas de la commande Setup par exemple), il faut frapper "entrée" pour les faire défiler. De même, pour valider une commande ou un choix, il faut également frapper "entrée".



**L'écran d'accueil du logiciel de pro-**

Bien que le descriptif des commandes affichées à l'écran soit assez explicite voici le rôle et les fonctions de chacune d'elles classées par lettre code.

- A : Charge un fichier au format normalisé Intel HEX (produit par l'assembleur AVR notamment) dans la mémoire tampon ou buffer de programme. La commande demande, en bas d'écran, le nom du fichier concerné qui doit être dans le répertoire contenant le logiciel de programmation.
- B : Charge un fichier au format normalisé Intel HEX dans la mémoire tampon ou buffer de l'EEPROM de données. La commande demande également le nom du fichier concerné qui doit être dans le répertoire contenant le logiciel de programmation.
- C : Affiche le contenu de la mémoire tampon de programme. L'affichage s'arrête automatiquement lorsque l'écran est plein. Vous pouvez alors terminer l'affichage en frappant "escape" ou "échap" ou bien continuer l'affichage en frappant n'importe quelle touche.
- D : Affiche le contenu de la mémoire tampon de l'EEPROM de données. L'affichage s'arrête automatiquement lorsque l'écran est plein. Comme pour la commande C, vous pouvez terminer l'affichage en frappant "escape" ou "échap" ou bien continuer l'affichage en frappant n'importe quelle touche.
- E : Programme le circuit préalablement sélectionné avec la commande "Setup" avec les contenus des mémoires tampons de programme et d'EEPROM de données. La progression du processus est affichée sur l'écran et toute erreur est signalée.
- F : Lit le code interne du circuit. Cette commande permet d'afficher le code interne du circuit qui indique : le fabricant et, dans une certaine mesure, le type de circuit. Cette commande ne fonctionne pas si les bits de sécurité ont été programmés.
- G : Cette commande lit le contenu des mémoires EEPROM de données et de programme du circuit et les place dans les mémoires tampons correspondantes. Cette commande ne fonctionne pas si les bits de sécurité ont été programmés. On retrouve alors dans les mémoires tampons, à chaque adresse, une donnée égale à cette dernière (00 à l'adresse 00, 01 à l'adresse 01 et ainsi de suite).
- H : Sauvegarde le contenu de la mémoire tampon de programme dans le fichier de votre choix qui sera au format normalisé Intel HEX. La commande demande le nom du fichier concerné qui sera placé dans le répertoire contenant le logiciel de programmation.
- I : Fonctionne comme la commande H mais pour la mémoire tampon d'EEPROM de données.
- J : Génère avec le contenu de la mémoire tampon de programme un fichier compatible du logiciel de simulation AVR Studio.
- K : Cette commande donne accès à une nouvelle fenêtre visible **figure 6** qui permet un certain nombre de sélections décrites à la fin de cette notice. La sortie de cette commande se fait en validant le S pour "Save Setup".
- L : Cette commande ne sert à rien car elle permet juste de faire afficher à l'écran un schéma synthétique du programmeur.
- M : Cette commande permet de changer alternativement l'état de la ligne RESET du circuit à programmer. Elle indique aussi l'état courant de cette ligne. Lorsqu'elle est à l'état haut (high) le circuit est en mode normal, lorsqu'elle est à l'état bas (low) le circuit est en mode programmation.



- X : Permet de quitter le logiciel et de revenir au DOS ou à Windows 95 ou 98 selon l'origine de l'appel du programme.

La commande K ou "Setup" donne accès à un certain nombre d'options repérées par des chiffres, options que voici :

- 1 : Permet d'effacer ou non les mémoires de programme et EEPROM de données avant programmation. Notez que si vous souhaitez seulement effacer un circuit, il faut valider cette fonction et désélectionner les fonctions 2 et 3 ci-dessous.

- 2 : Permet à la commande E de programmer ou non la mémoire de programme.

- 3 : Permet à la commande E de programmer ou non la mémoire EEPROM de données.

- 4 : Permet de vérifier ou non la mémoire de programme.

- 5 : Permet de vérifier ou non la mémoire EEPROM de données.

- 6 : Permet de verrouiller ou non le 1er bit de protection.

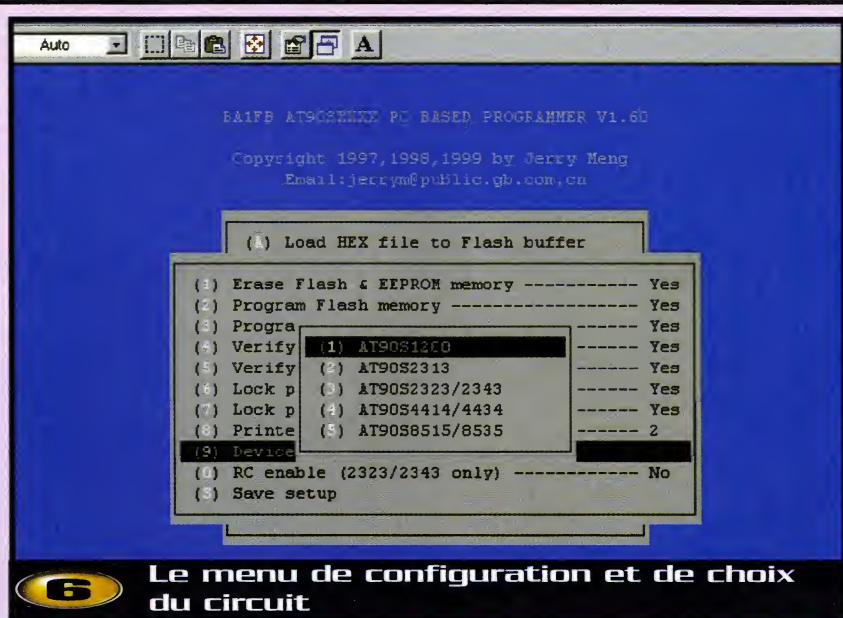
- 7 : Permet de verrouiller ou non le 2ème bit de protection.

- 8 : Permet de choisir le port parallèle utilisé par le programmeur (1 ou 2).

- 9 : Permet de choisir le type de circuit à programmer au moyen de la fenêtre qui s'ouvre alors. Il suffit d'amener la barre en vidéo inversée sur le circuit choisi ou de taper directement le numéro placé en face de sa référence.

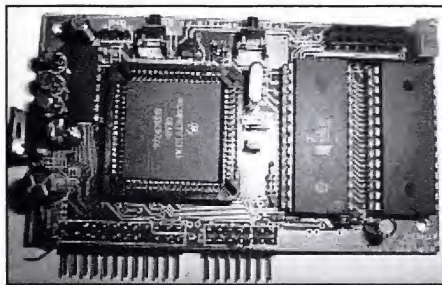
- 0 : Permet de valider ou non l'oscillateur RC interne sur les circuits 2323 et 2343 seulement.

- S : Permet de sortir de la commande tout en validant et mémorisant les choix préalablement faits. Attention ! Ces choix seront utilisés par défaut lors du prochain lancement du logiciel.



**Le menu de configuration et de choix du circuit**

## Carte 68HC11 F1



### Caractéristiques :

prix bas, petite taille, 32 KB RAM, 32 KB EEPROM, RS232/SCI, SPI, 8 x 8 bits A/D, port LCD (2 x 16 LCD inclus).

Livré avec les logiciels suivants gratuits :

assembleur ASM11, programme B11, composants logiciels modulaires OS11, interpréteur de commandes. Chaque carte est fournie complète, montée et testée.

**Prix : 153 € (1003 F tout compris)**

Egalement disponible :

**Emetteur TV PLL V-UHF**

**Emetteur FM PLL 87,5-108 MHz, 1/2 W**

**Haut-parleur de téléphone intelligent**



**ASPiSYS Ltd.**

P.O. Box 14386, Athènes 11510, Grèce

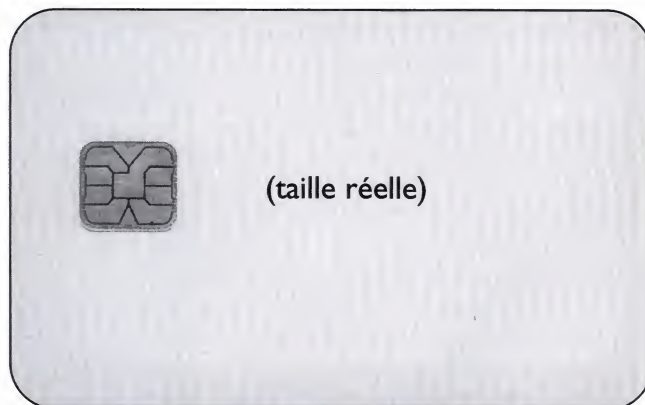
Electronics & Software Design & Development. Custom designs.

Tél. +301 771-9544 Fax : 771-4983 email : info@aspisys.com

<http://www.aspisys.com/products.htm>

## VENTE EXCLUSIVE AUX PROFESSIONNELS PAR QUANTITE UNIQUEMENT

Carte à puce équipée d'un 16F84 et 24LC16 pour serrure électronique, contrôle d'accès etc. (type carte bancaire).



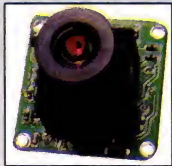
**Tous accessoires et pièces détachées d'origine pour GSM en stock**

**MEGAMOS COMPOSANTS**

**Tél. : 06 03 26 70 57**



## VIDÉO-SURVEILLANCE



### MINI-CAMERA COULEUR CMOS 585 F

397000 pixels. 380 lignes TV. Rapport qualité-prix favorable. Alimentation : 12 VCC. 50 mA



### SYSTEME DE SURVEILLANCE VIDEO N/B A 2 CANAUX AVEC FONCTION INTERCOM 1290 F

Pour surveillance, sécurité, etc. Les LEDs IR permettent un usage nocturne. Contient : un moniteur N/B de 14 cm, une caméra IR avec microphone incorporé et support de montage, une alimentation et 20 m de câble. Avec sorties vidéo et audio (VCR)

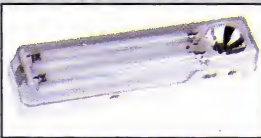


### CAMERA N/B AVEC 6 LEDs IR (CCIR) 399 F

Haute résolution. Capteur CCD 1/3" avec 537 x 597 pixels. Sortie vidéo : 1 Vpp/75 ohms. 12 Vcc. Boîtier métallique

### LAMPE DE SECOURS PORTABLE ZL30TL2 199 F

Eclairage de secours/camping, trois modes d'emploi : 1 ou 2 lampes fluorescentes, projecteur, OFF. Batterie rechargeable. S'allume automatiquement quand le courant est coupé. 230 VCA.



## INVERSEUR DE TENSION



### INVERSEURS DE TENSIONS

12VCC-230VAC  
Inverseurs de tension (CC vers CA). Pour usage d'appareils de 220 V dans la voiture ou

sur un bateau. Complètement protégé. Tension de sortie : 220 VCA. Tension d'entrée : 12 VCC (10-15VCC voitures, camionnettes, etc.)

150 W 439 F  
300 W 649 F  
600 W 1439 F  
1000 W 2195 F

### CONVERTISSEUR DE TENSION 24 VCC vers 12 VCC

Max 20 A. Pour l'usage d'appareils 12 V dans des camions, bateaux, etc.

### ADAPTATEURS COMPACTS 70 W



Remplace idéalement  
votre adaptateur pour  
PC portable !!

Entrée universelle 90 à 264 VCA.

15 V/4,6 A 499 F  
12 V/5,5 A 499 F  
18 V/3,9 A 499 F  
24 V/3 A 499 F

## TÉLÉCOMMANDE THOMSON TC20N



Toutes les fonctions des télécommandes d'origine Thomson - Brandt - Saba - Telefunken - Ferguson

290 F TTC

## COMPOSANTS JAPONAIS

spécifiques TV vidéo

ST6393B1/ZM=10101060	219,00 F	/AULSOFT38FT	280,00 F
ST6395B1/NL	247,93 F	ST9293J9B1/SOFT99FT	219,00 F
ST6397B1/BCM 10246850	113,00 F	ST9291J7B1-EM14B=	
ST9291J6B1 TX91/		350397	339,00 F
AM12	218,00 F	STP3NA60FI	29,00 F
ST9291J6B1/AEA/		STP3NA60FI	59,00 F
TX91EM-14	195,00 F	STP4NA60FI	39,00 F
ST9291J7B1 TX91/EM6	149,00 F	STP6NA60FI	45,00 F
ST9291J7B1/AAH TX91ES	375,00 F	STP6NA60FI	58,00 F
ST9291J6B1/		STR10006	58,00 F
AJC TX91EM-16	295,00 F	STR11006	48,00 F
ST9291J7B1/TX92/NM11	235,00 F	STR381	105,00 F
ST9291J7B1/TX91/		STR40090	62,00 F
EM16-2062	231,55 F	STR4090	45,00 F
ST9293J7B1	229,00 F	STR41090	65,00 F
ST9293J7B1/SOFT20	299,00 F	STR450	110,00 F
ST9293J7B1/SOFT25	239,00 F	STR451	65,00 F
ST9293J7B1/SOFT28/FT	229,00 F	STR455	250,00 F
ST9293J9B1	153,00 F	STR50103	65,00 F
ST9293J9B1/AJH NM21	173,00 F	STR50115	69,00 F
ST9293J9B1		STR5707	85,00 F
STR53041	69,00 F	STR56307	248,00 F
STR54041	55,00 F	STR56308	248,00 F
STR5412	65,00 F	STR56309	109,00 F
STR58041	55,00 F	STR56707	75,00 F
STR60001	69,00 F	STR56708	95,00 F
STR80145	89,00 F	STR56709	139,00 F
STRD1706	119,00 F	STV2110	145,00 F
STRD1806	59,00 F	STV2118	159,00 F
STRD1816	75,00 F	STV2145	45,00 F
STRD5441	99,00 F	STV2151	165,00 F
STRD5541	95,00 F	STV2160	149,00 F
STRD6008	65,00 F	STV6400	102,00 F
STRD6108	109,00 F	STV8224	85,00 F
STRD6202	95,00 F	STV8225	35,00 F
STRD6601	79,00 F	STV9379	55,00 F
STRD6802	79,00 F		

## Programmateur PIC P-02

Ce programmeur permet la programmation des microcontrôleurs de la famille des PIC développée par la firme MICROCHIP. Il accepte les séries 16C6x, 16C7x, 16C55x, 16C62x, 16F873, 16F874, 16F877, 16X83, 16X84, 12Cxxx, 324Cxxx. Il se connecte sur le port série de tout PC et fonctionne sous DOS et Windows®. Son alimentation 12 V est doublée par bornier et fiche alim.



350 F TTC

## Programmateur PIC-01

Le PIC-01 permet la programmation des microcontrôleurs PIC les plus courants de chez Microchip tels que les PIC12C508, PIC12C509, PIC16C84, PIC16F83, PIC16F84, etc. Connectable sur le port série de tout compatible PC, il fonctionne avec différents logiciels sous DOS et sous Windows. Le circuit possède des supports tulipes 8, 18, 28 et 40 broches permettant la programmation des différents modèles de composants. Livré avec un cordon port série.

Pic 16F84....NC - 24C16....NC 390 F TTC

## KITS DEPANNAGE MAGNETOSCOPES PHILIPS (mécanique)

KIT ES7028  
328 F



KIT ES7127  
85 F



KIT ES7121  
75 F



KIT ES7122  
85 F



KIT ES7110  
95 F



## Le plus grand choix de télécommandes de Paris !

Plus de 1500 références de marques et de remplacement pour TV - magnétoscopes - satellites et appareils audio En stock et sur commande (48/72 h)



télécommandes  
de remplacement  
toutes marques  
230 F TTC

Grand choix : inters - THT - kit alimentation - télécommandes pour TV toutes marques - Kit alim et kit maintenance, télécommandes, embrayages, courroies, etc. pour vidéo toutes marques - Grand choix circuits intégrés et transistors européens et japonais. Liste sur demande : 20 F port inclus

Tous nos prix sont donnés à titre indicatif pouvant varier selon le cours de nos approvisionnements. Vente aux professionnels - particuliers - gros - détail - détaxe à l'exportation - Frais de port forfait d'expédition jusqu'à 100 g 15 F - de 100 g à 1 kg 30 F - + de 1 kg 40 F - DOM-TOM et étranger port réel avion recommandé

**KN Electronic** c'est aussi : la distribution des  
pièces d'origine des marques suivantes

Nos partenaires : constructeurs pour lesquels nous avons un agrément pour la distribution des pièces détachées certifiées d'origine.  
BRANDT - SABA - TELEFUNKEN - THOMSON - ITT - GRAETZ - NOKIA - OCEANIC - SALORA - SCHAUB-LORENZ - SONOLOR - PHILIPS - RADIOLA - SCHNEIDER - SONY

Nos autres partenaires : constructeurs auprès desquels nous pouvons vous obtenir les pièces spécifiques d'origine :

AKAI - DAEWOO - GRUNDIG - HITACHI - MITSUBISHI - ORION - PIONEER - SHARP - SAMSUNG

Produits commercialisés par KN ELECTRONIC : Pour les marques suivantes, nous pouvons vous fournir l'ensemble de leurs produits même si ces derniers ne sont pas repris dans notre catalogue AFX - DIEMEN - FLUKE - JBC - KF - KONIG - LUMBERG - MELICONI - MONACOR - VARTA - VELLEMAN - VISA - WELLER

## LIBRAIRIE TECHNIQUE ETSF

### Extrait de la collection

- Alarmes et sécurité plus de 25 montages pour faire face à l'angoisse - Cadinot 166 F
- La télévision par satellite technique de la réception analogique et numérique - Benoit 178 F
- Répertoire mondial des transistors SE caractéristiques, boîtiers, brochages, fabricants - Lilien Touré 248 F
- 100 pannes TV - Laurent 188 F
- Cours de télévision tome 1 - réception, norme, gestion, traitement vidéo - Laurent 198 F
- Cours de télévision tome 2 - alimentation à découpage balayages ligne et trame - Laurent 198 F
- Les téléviseurs haut de gamme principes et maintenance - Herben 250 F
- Pannes magnétoscopes - Herben 248 F
- Réception TV par satellites - 3<sup>e</sup> édition - Besson 148 F

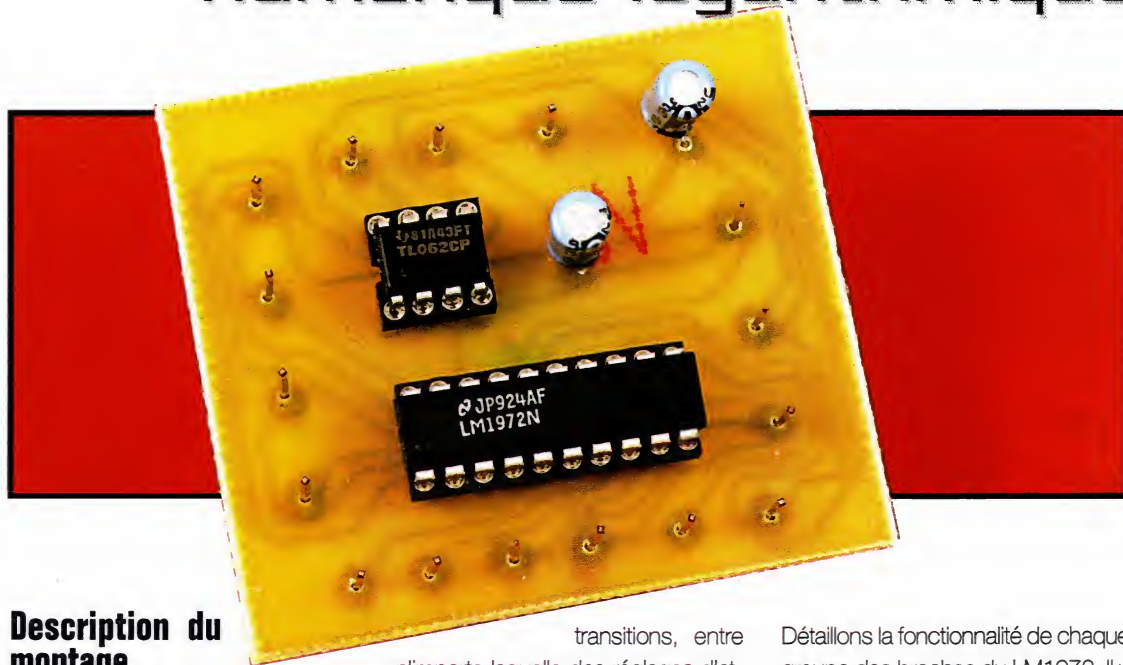


TOUTE LA GAMME EN STOCK



# Atténuateur audio/stéréo

## avec un potentiomètre numérique logarithmique



Le montage décrit dans cet article permet l'utilisation d'un potentiomètre numérique logarithmique dans de nombreuses applications qui peuvent être, entre autres, une console de mixage automatisée pour studio, un système de reproduction de la musique ou de renforcement des sons, la gestion de la musique électronique (du type MIDI) ou encore le contrôle de la sortie audio d'un ordinateur personnel.

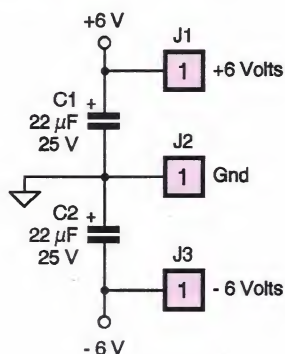
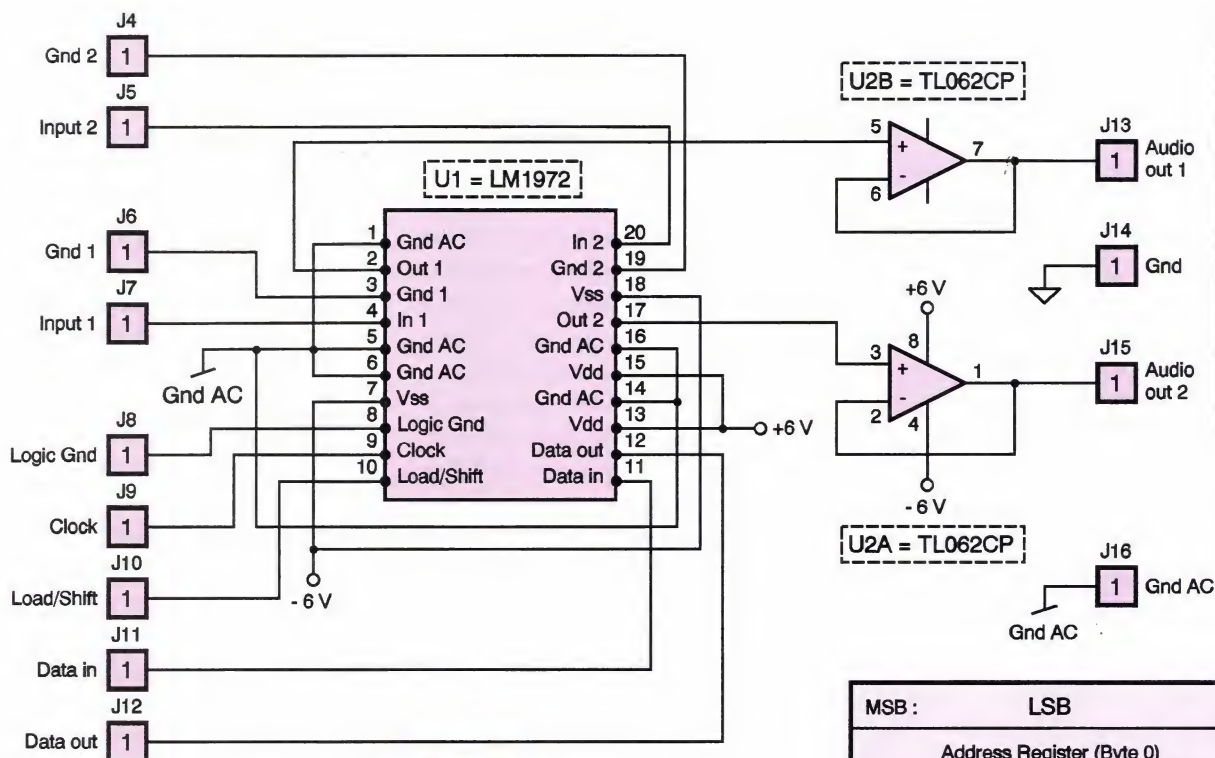
### Description du montage

Le schéma du circuit est représenté à la **figure 1** et est structuré autour du LM1972 de chez National Semiconductor. Ce composant est un atténuateur audio de 78 dB à deux canaux, contrôlé numériquement et fabriqué en technologie CMOS. Chaque canal possède des pas d'atténuation qui sont de 0,5 dB (de 0 à 47,5 dB) et de 1 dB (de 48 à 78 dB), une fonction de mise en silence (mute) qui atténue de 104 dB. Sa courbe d'atténuation logarithmique peut être personnalisée à travers un programme pour répondre à l'application désirée. Les performances de ce micro-potentiomètre sont démontrées à travers son excellent rapport signal sur bruit qui est au minimum de 110 dB et son haut pouvoir de séparation des deux canaux égal à 100 dB au minimum. Chaque micro-potentiomètre possède une fonction de mise en silence qui déconnecte le signal d'entrée de sa sortie, fournissant une atténuation de 96 dB. Les

transitions, entre n'importe laquelle des réglages d'atténuation, sont sans sauts et se produisent de façon continue ce qui procure ainsi une fluidité dans l'atténuation du signal de sortie. Le LM1972 possède une interface numérique série constituée de trois fils et elle est compatible TTL et CMOS. Cette interface reçoit des données synchronisées sur une horloge qui sélectionnent un des deux canaux ainsi que le niveau d'atténuation désiré. La broche des données en sortie de ce composant permet de mettre en cascade plusieurs micro-potentiomètres, réduisant ainsi le nombre de lignes de validation et de données qui doivent être acheminées pour une application donnée. Les autres caractéristiques intéressantes du LM1972 sont une réponse en fréquence qui est au minimum de 100 kHz à -3 dB, une atténuation différentielle entre les deux canaux égale au maximum à  $\pm 0,25$  dB et une distorsion harmonique totale ajoutée au bruit qui sont ensemble inférieures ou égales à 0,003%.

Détaillons la fonctionnalité de chaque groupe des broches du LM1972. Il y a deux signaux d'entrée indépendants IN1 et IN2 (broches 4 et 20) associés chacun à un signal de masse GND1 et GND2 (broches 3 et 19) ; ces signaux d'entrée correspondent à un signal de sortie associé OUT1 et OUT2 (broches 2 et 17). Deux broches sont prévues pour la tension d'alimentation positive VDD (broches 13 et 15) et deux autres broches pour la tension d'alimentation négative VSS (broches 7 et 18). Les cinq broches GND AC (1, 5, 6, 14 et 16) ne doivent être connectées à aucune des pistes du circuit imprimé mais doivent être connectées à la masse des signaux alternatifs afin de se prémunir du couplage de signaux qui pourraient se produire aux alentours de n'importe quelle broche du circuit. La masse logique LOGIC GND (broche 8) est associée aux lignes de l'interface série qui sont au nombre de quatre et qui acceptent toutes des niveaux TTL ou CMOS. L'horloge CLOCK (broche 9) qui est une entrée pour le circuit est utilisée





**1**

## Schéma de principe

**2**

## Niveaux d'atténuation établis et bits de données correspondants

cascade, est validée par l'horloge du micro-contrôleur, la donnée précédente dans le registre à décalage est décalée vers la broche DATA-OUT vers le micro-potentiomètre suivant de la chaîne. La ligne LOAD/SHIFT remonte au niveau logique haut une fois que toutes les nouvelles données ont été décalées dans chacun de leur registre respectif. Le pas fondamental de l'atténuation peut être changé grâce aux techniques de programmation pour pouvoir s'adapter aux exigences de différentes applications. L'utilisateur peut désirer une atténuation logarithmique constante de 1 dB sur toute la plage d'atténuation (0 à 78 dB) pour une fonction panoramique par exemple. La seule restriction pour la personnalisation de l'atténuation est dictée par les niveaux d'atténuation établis et leurs bits de données correspondants qui sont représentés à la **figure 2**.

Le LM1972 change de niveau d'atténuation seulement lorsque l'adresse d'un canal est reconnue. Notre application configure le composant comme un contrôleur panoramique qui sépare les entrées gauche et

MSB :	LSB
Address Register (Byte 0)	
0000 0000	Channel 1
0000 0001	Channel 2
0000 0010	Channel 3
Data Register (Byte 1)	
Contents	Attenuation Level dB
0000 0000	0,0
0000 0001	0,5
0000 0010	1,0
0000 0011	1,5
.....	..
0001 1110	15,0
0001 1111	15,5
0010 0000	16,0
0010 0001	16,5
0010 0010	17,0
.....	..
0101 1110	47,0
0101 1111	47,5
0110 0000	48,0
0110 0001	48,0
0110 0010	50,0
.....	..
0111 1100	76,0
0111 1101	77,0
0111 1110	78,0
0111 1111	100,0 (Mute)
1000 0000	100,0 (Mute)
.....	..

pour charger des données dans le registre à décalage interne sur le front montant de la forme d'onde de cette horloge. L'entrée LOAD/SHIFT (broche 10) est la ligne de validation du composant ; lorsque cette dernière est au niveau logique bas, elle permet ainsi aux données d'être entrées dans le registre à décalage interne au rythme de l'horloge. La donnée entrante DATA-IN (broche 11) est utilisée pour accepter des données en série, provenant d'un micro-contrôleur, qui sont ensuite introduites dans le registre à décalage interne puis décodées pour changer le niveau d'atténuation d'un des deux canaux. Enfin, la donnée en sortie DATA-OUT (broche 12) est utilisée pour le mode cascade dans lequel plus d'un micro-potentiomètre est contrôlé à travers la même ligne de donnée. Comme la donnée, le long de la chaîne dans le mode



droite d'un signal audio stéréo donné. Ce circuit peut utiliser le schéma d'atténuation fondamental ou être programmé pour fournir une atténuation logarithmique constante de 1 dB sur toute la plage désirée.

Voyons à présent quelques informations pratiques en fonction des applications que désire réaliser le lecteur.

L'impédance d'entrée d'un micro-potentiomètre est constante et a pour valeur nominale 40 k $\Omega$ . Pour éliminer la propagation de composante continue indésirable à travers le composant, il est d'usage de prévoir une capacité d'entrée de couplage ayant pour valeur de 1  $\mu$ F; cette dernière n'est cependant pas nécessaire si la tension de décalage continue de l'étage précédent est négligeable. Pour des systèmes avec de hautes performances, une capacité de couplage sur chacune des entrées est préférable. L'impédance de sortie du LM1972 varie typiquement entre 25 et 35 k $\Omega$  et elle change de façon non linéaire avec les changements de l'atténuation. Puisqu'un micro-potentiomètre est constitué d'un réseau de résistances en échelle avec une atténuation logarithmique, l'impédance de sortie est donc non linéaire. Due à cette configuration, un micro-potentiomètre numérique ne peut pas être considéré comme un potentiomètre linéaire, mais seulement comme un atténuateur logarithmique.

Il est à noter que la linéarité d'un micro-potentiomètre ne peut pas être mesurée directement sans utiliser un étage tampon car l'impédance d'entrée de la plupart des systèmes de mesure n'est pas assez élevée pour assurer la précision demandée. À cause de la faible impédance d'entrée du système de mesure, la sortie d'un micro-potentiomètre est faiblement chargée et

une mesure incorrecte en résulte. Afin de se prémunir de ce problème, un amplificateur opérationnel comme le TL062CP de notre application doit être utilisé pour remplir la fonction d'étage tampon/amplification; la performance du LM1972 est alors seulement limitée par la performance du circuit intégré utilisé pour cet étage de sortie. Une des caractéristiques majeures d'un micro-potentiomètre réside dans sa capacité à remplir la fonction de mettre en silence le signal d'entrée à un niveau d'atténuation de 104 dB. Cette particularité est accomplie en interne en isolant physiquement la sortie de l'entrée tout en mettant aussi à la masse la broche de sortie à une valeur d'environ 2 k $\Omega$ .

La fonction de mise en silence est obtenue durant la mise sous tension du LM1972 ou en envoyant une donnée d'entrée binaire par la ligne série de 01111111 ou supérieure (jusqu'à 11111111) au composant; ce dernier peut être mis en mode silence à partir d'une atténuation précédemment imposée en envoyant en série une des données écrites ci-dessus. Ceci permet au concepteur de pouvoir prévoir, s'il le désire, un bouton de mise en silence sur son système qui peut ainsi indiquer au microcontrôleur d'envoyer la donnée appropriée vers le micro-potentiomètre et mettre ainsi en silence un canal particulier ou tous les canaux.

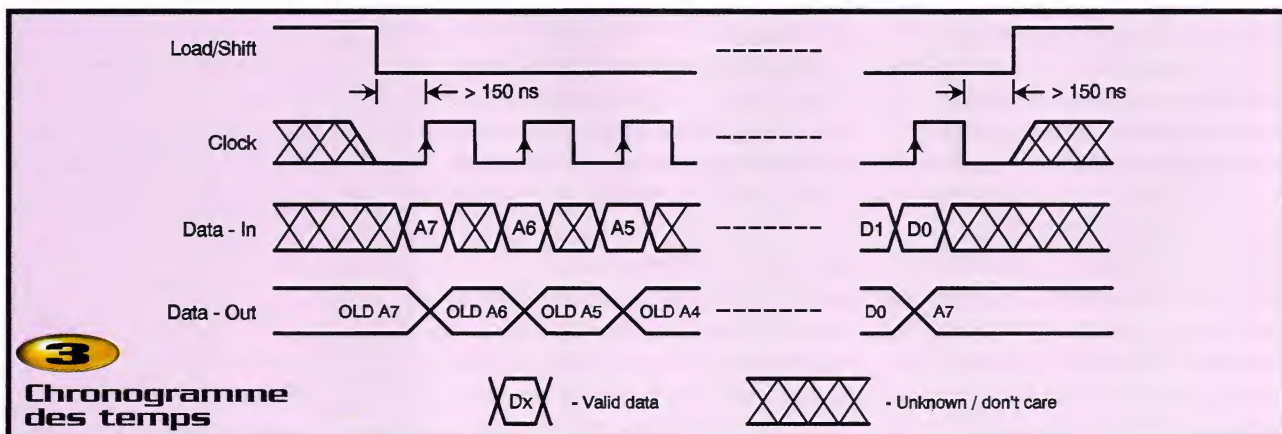
Puisque cette fonction est effectuée par un programme, le concepteur a un très grand degré de flexibilité pour configurer son système. Bien que le LM1972 ait été conçu pour être utilisé comme un atténuateur pour les signaux à l'intérieur du spectre audio, ce composant est aussi capable de suivre une tension continue en entrée; dans ce dernier cas, il suit des tensions continues qui

possèdent des valeurs avec une chute de diode en plus au-dessus de chaque tension d'alimentation.

Un des points à se souvenir au sujet de la poursuite d'une tension continue, c'est qu'avec un étage tampon à la sortie du micro-potentiomètre, la résolution de cette poursuite de la tension continue dépend de la configuration du gain de l'étage tampon /amplificateur et de ses tensions d'alimentation associées. Le LM1972 utilise un format de communication série sur trois fils qui peut être facilement contrôlé par un microcontrôleur.

La **figure 3** représente le chronogramme des temps des lignes de la liaison série pour les signaux DATA-IN, CLOCK et LOAD/SHIFT. La ligne LOAD/SHIFT passe au niveau logique bas au moins 150 ns avant le front montant de la première impulsion d'horloge et doit rester à ce niveau logique bas durant tout le temps de la transmission de chaque train des 16 bits de données.

Les données série comprennent 8 bits pour la sélection du canal et 8 bits pour la valeur de l'atténuation. Pour les deux valeurs de données, que ce soit pour l'adresse ou pour la valeur de l'atténuation, le bit le plus significatif (MSB : «Most Significant Bit») est envoyé le premier et les 8 bits d'adresse sont envoyés avant les 8 bits de la valeur de l'atténuation. L'interface numérique du LM1972 est essentiellement un registre à décalage, à l'intérieur duquel une donnée série est décalée, verrouillée et ensuite décodée. Lorsqu'une nouvelle donnée est décalée vers la broche DATA-IN, la donnée précédemment verrouillée est décalée vers la broche DATA-OUT. Une fois que la donnée est décalée à l'intérieur du composant, la ligne LOAD/SHIFT passe au





niveau logique haut, verrouillant ainsi la nouvelle donnée. Cette donnée est ensuite décodée et les commutateurs appropriés sont activés pour établir le niveau d'atténuation pour le canal sélectionné. Ce procédé se poursuit à chaque fois qu'un changement de l'atténuation est effectué. Chaque canal est mis à jour seulement lorsque ce canal est sélectionné pour un changement d'atténuation ou quand le système est arrêté et de nouveau remis sous tension.

Lorsque le micro-potentiomètre est mis sous tension, chaque canal est placé dans le mode de mise en silence. Chaque canal du LM1972 possède son propre réseau de résistances en échelle qui consiste en de multiples éléments  $R_1/R_2$  qui établissent ainsi le schéma de l'atténuateur. A l'intérieur de chaque élément, il y a un commutateur à prises qui sélectionne le niveau d'atténuation approprié correspondant aux bits de la donnée série programmée.

L'impédance d'entrée pour un canal possède une valeur constante quel que soit le commutateur à prise sélectionné, tandis que l'impédance de sortie varie suivant le commutateur à prise sélectionné. La section de l'interface d'un micro-potentiomètre numérique est compatible avec un niveau logique soit TTL ou CMOS dû aux entrées du registre à décalage qui agissent sur une tension de décalage égales à deux chutes de diodes ou approximativement 1,4V. La broche DATA-OUT est disponible pour cascader plusieurs LM1972. De manière à fournir le plus haut niveau de séparation d'un canal et isoler n'importe laquelle des lignes qui véhiculent un signal d'un bruit numérique, la broche DATA-OUT doit être terminée à travers une résistance de 2 k $\Omega$  si elle n'est pas utilisée; cependant, cette broche peut être laissée flottante si aucun signal bruité sur cette ligne peut se coupler avec des lignes adjacentes créant alors des parasites indésirables.

Bien que l'interface numérique du LM1972 soit essentiellement un registre à décalage, de multiples micro-potentiomètres peuvent être programmés en utilisant les mêmes lignes de DATA et LOAD/SHIFT. Pour «n» micro-potentiomètres devant être mis en cascade, il y a 16 x «n» bits qui doivent être décalés et verrouillés pour programmer l'ensemble. La séquence de chargement pour «n» LM1972 est la même que pour un seul

composant.

La caractéristique de diaphonie d'un micro-potentiomètre est obtenue en plaçant un signal sur un canal et en mesurant le niveau à la sortie de l'autre canal à la même fréquence. Il est important d'être sûr que le niveau du signal mesuré soit à la même fréquence que celle du signal injecté de telle manière à avoir une indication précise de la diaphonie. Ainsi, pour s'assurer d'une mesure exacte, l'entrée du canal qui correspond à la sortie mesurée doit être reliée à la masse alternative GND AC à travers une capacité de 1  $\mu$ F.

Le LM1972 est capable d'être utilisé dans une boucle de contre-réaction d'un amplificateur. Cependant, comme il a été écrit précédemment, la sortie du micro-potentiomètre doit avoir une impédance élevée de manière à maintenir de bonnes performances et une linéarité correcte. Mais le chargement de la sortie change les valeurs de l'atténuation du composant. Ainsi, un LM1972 utilisé dans une boucle de contre-réaction produit un amplificateur avec un gain logarithmique. Il faut cependant se rappeler que dans le mode silence du micro-potentiomètre, l'entrée du composant est déconnectée de la sortie; dans cette configuration, l'amplificateur opérationnel est placé dans son état de gain en boucle ouverte, ce qui en résulte alors un sévère comportement de comparateur.

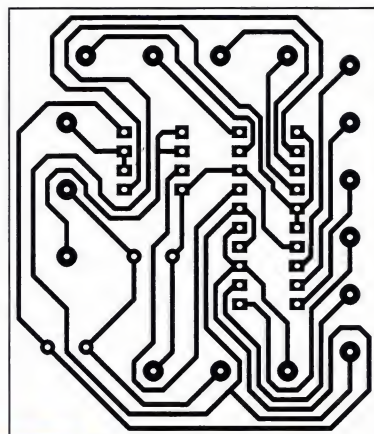
Une attention toute particulière doit donc être prise avec la programmation et la conception de ce type de circuit. Afin de fournir les meilleures performances, un amplificateur à entrée JFET doit être utilisé.

## Réalisation pratique

Le câblage de notre circuit ne pose aucune difficulté particulière. Il n'y a pas de strap à souder. Il est bien sûr recommandé de mettre les circuits intégrés LM1972 et TL062CP sur un support au cas où ces derniers doivent être changés si une mauvaise manipulation survient. La **figure 4** représente le circuit côté pistes et la **figure 5** côté composants.

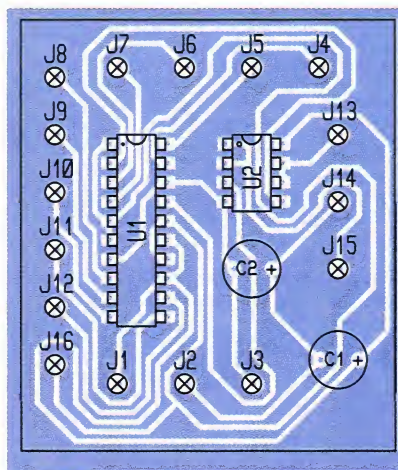
## Conclusion

Le montage proposé dans cet article a été conçu pour être utilisé dans de nombreuses applications sans être limité par



**4**

**Tracé du circuit imprimé**



**5**

**Implantation des éléments**

une configuration spécifique. Ainsi, le lecteur dispose de toutes les broches du LM1972 afin de pouvoir l'exploiter au mieux pour sa conception personnelle : interface avec un microcontrôleur ou avec une prise RS-232 vers un ordinateur personnel, mise en cascade, intégration de plusieurs LM1972 dans un montage audio, etc. En effet, ce micro-potentiomètre se prête à de nombreux développements.

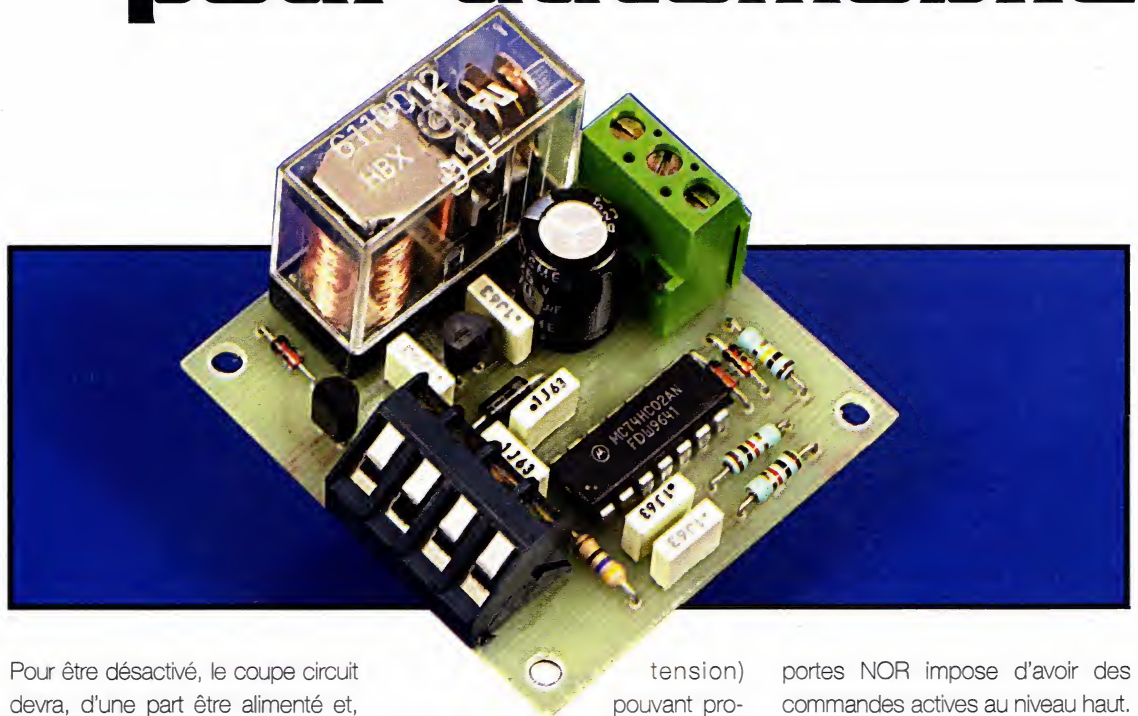
M. LAURY

## Nomenclature

U<sub>1</sub> : LM1972 + 1 support DIL 20 broches  
U<sub>2</sub> : TL062CP ou équivalent + 1 support DIL 8 broches  
C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> : 22  $\mu$ F/25V radial  
J<sub>1</sub> à J<sub>16</sub> : 16 picots



# Coupe circuit pour automobile



Nous vous proposons ce coupe circuit pour améliorer la protection de votre véhicule, même si ce dernier est déjà équipé d'un système antivol. Cette réalisation, un peu plus évoluée qu'un simple interrupteur, présente l'avantage de basculer automatiquement en sécurité dès que le contact du véhicule est coupé, évitant ainsi qu'un simple oubli puisse être fatal.

Pour être désactivé, le coupe circuit devra, d'une part être alimenté et, d'autre part, détecter le changement d'état d'un interrupteur ou d'un bouton poussoir, c'est à dire lors du passage depuis l'état ouvert à l'état fermé ou réciproquement. Cela présente l'avantage de pouvoir utiliser quasiment n'importe quel contact sec disponible.

## Description du montage

Le schéma synoptique est représenté sur la **figure 1** et le schéma de principe sur la **figure 2**. La tension 12V de la batterie alimente directement le relais de sortie alors que le cœur du montage est alimenté au travers d'une cellule filtrage et régulation à 5V. Cette tension a été choisie pour s'affranchir du niveau de tension bas que la batterie peut parfois avoir, par exemple lors du démarrage du véhicule. La régulation de la tension à 5V est confiée à  $U_1$ . La cellule de filtrage, constituée par  $D_1$  et  $C_1$ , assure une excellente immunité du montage vis à vis des parasites, provenant par exemple de l'alternateur, mais aussi des variations rapides de la tension (creux de

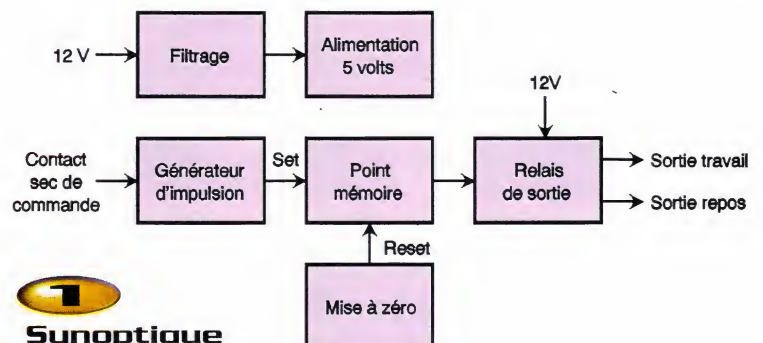
tension) pouvant provenir de la mise en route d'accessoires comme un climatiseur. Ainsi,  $C_1$  assure un réservoir d'énergie pour le coupe circuit en cas de chute passagère rapide de la tension de la batterie grâce à la diode  $D_1$  qui évite toute décharge de  $C_1$  vers le véhicule.  $C_2$  et  $C_3$ , placés à proximité du régulateur, réduisent le bruit et assurent la bonne stabilité de la régulation.

Le cœur du montage est constitué par le générateur d'impulsion, le point mémoire et le circuit de mise à zéro. Le point mémoire est construit autour des deux portes NOR  $U_{2C}$  et  $U_{2D}$  montées dans une configuration de bascule RS (Reset Set). L'usage de

portes NOR impose d'avoir des commandes actives au niveau haut. Le circuit de mise à zéro fixe l'état initial de la bascule RS lors de la mise sous tension. Il est constitué par le réseau  $R_5$  et  $C_7$  qui délivre une impulsion au niveau haut sur l'entrée Reset, patte 12 de la porte NOR de  $U_{2D}$ , assurant ainsi le niveau de sortie bas.

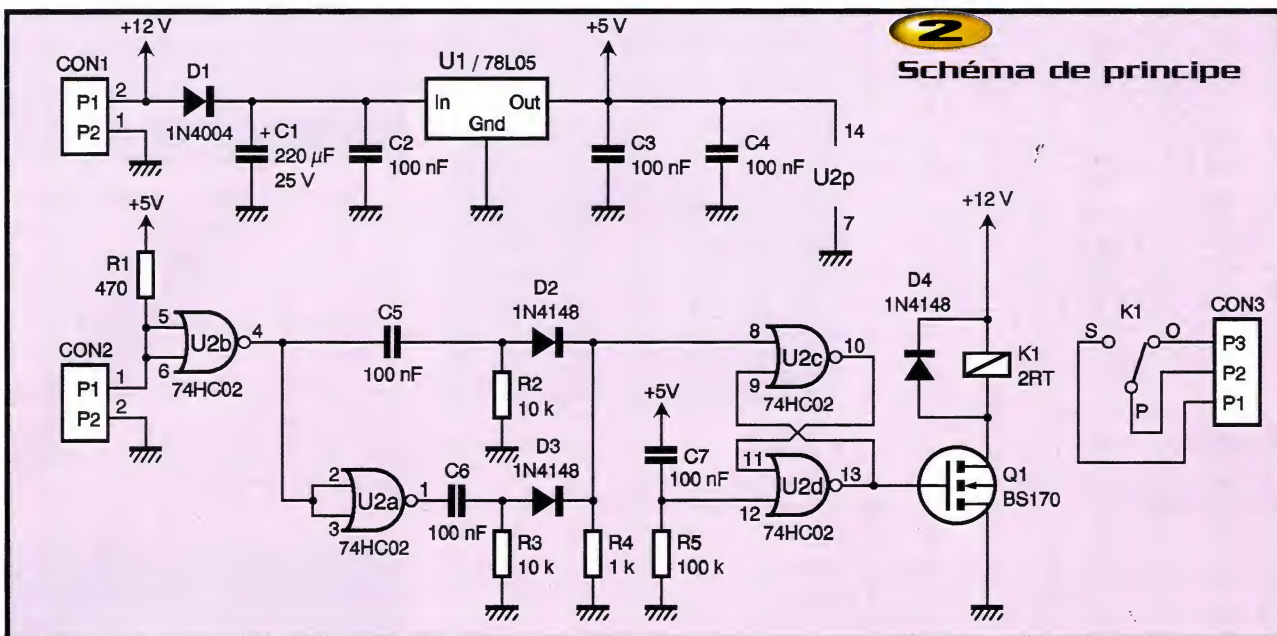
Le générateur d'impulsion sert à délivrer sur l'entrée Set, patte 8 de la porte NOR de  $U_{2C}$ , du point mémoire une impulsion positive lors du changement d'état du contact sec branché sur le connecteur  $CON_2$ .

La **figure 3** représente l'allure des différents signaux du générateur d'impulsion. L'ensemble, formé par les diodes  $D_2$ ,  $D_3$  et la résistance  $R_5$ ,



Synoptique



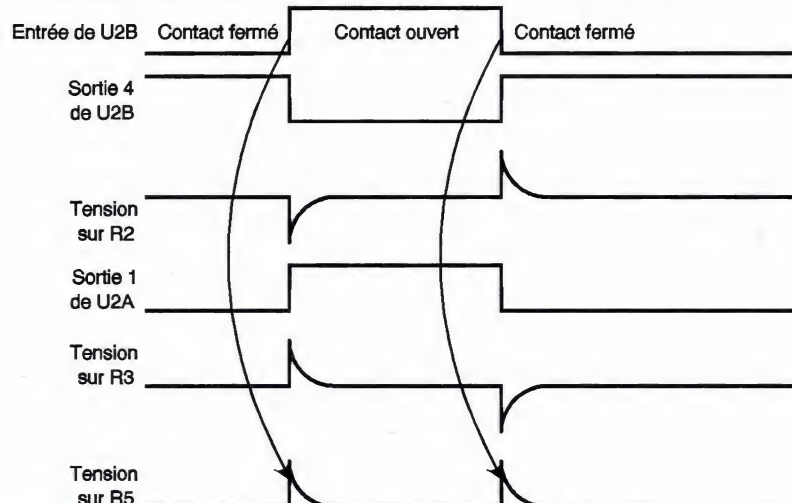


constitue un sommateur analogique. La diode  $D_2$  délivre une impulsion positive lorsque le contact sec se ferme alors que c'est la diode  $D_3$  qui délivre l'impulsion lorsque le contact sec s'ouvre. Ainsi, quelle que soit l'origine de cette impulsion, cette dernière met la bascule RS dans l'état haut (Set). Sa sortie, patte 13 de  $U_{2D}$ , commande le transistor MOS  $Q_1$  à canal N, à l'état bloqué lorsque son entrée est au niveau bas et à l'état passant lorsque son entrée est à l'état haut. Son drain commande la bobine du relais  $K_1$  alimentée directement par la tension de la batterie.

Ainsi câblé, le relais ne consomme pas à travers le régulateur  $U_1$ , qui ne surchauffe donc pas, tout en restant très tolérant vis à vis des variations de la tension de la batterie. Le modèle utilisé colle à partir de 7V et reste collé jusqu'à 5V, tant qu'il n'y a pas de vibrations... Les contacts repos et travail du relais sont reportés sur le connecteur  $CON_3$ . La diode  $D_4$ , également appelée diode de roue libre, protège le transistor  $Q_1$  contre les surtensions générées par la bobine du relais.

## Réalisation

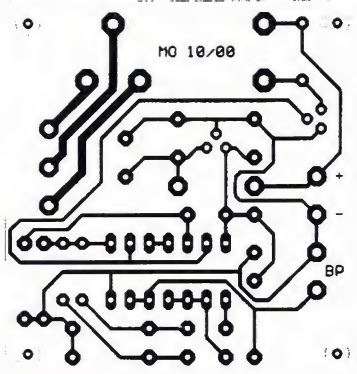
L'ensemble des composants tient sur un circuit imprimé de dimensions 47 x 50 mm dont le tracé côté soudure est donné sur la **figure 4**. Tous les trous seront percés avec un foret de 0,8 mm de diamètre excepté pour la diode  $D_1$  pour laquelle un



## 3 Allure des signaux du générateur d'impulsion







**4**

## Tracé du circuit imprimé

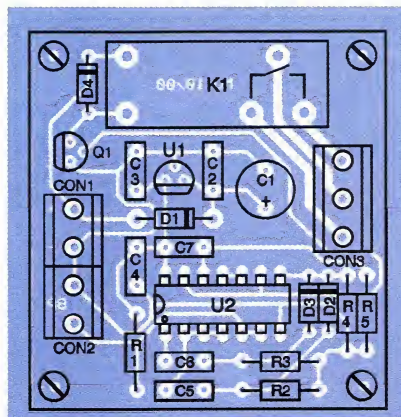
foret de 1 mm de diamètre sera utilisé et les connecteurs CON<sub>1</sub> à CON<sub>3</sub> qui seront percés à 1,2 mm. Enfin, les trous de fixation du PCB seront percés à un diamètre de 3,2 mm.

L'implantation des composants est donnée sur la **figure 5**. Afin de vous faciliter la tâche, il est recommandé de commencer la pose par les composants les plus plats, en débutant par les résistances et les diodes, le circuit intégré U<sub>2</sub>, les condensateurs de découplage, le régulateur de tension et le transistor MOS.

Veillez à bien respecter le sens des composants polarisés notamment le transistor, le régulateur de tension, le condensateur de filtrage et le circuit intégré U<sub>2</sub>. Pour des raisons de fiabilité mécanique, il est préférable de ne pas mettre U<sub>2</sub> sur un support. En outre, les connecteurs seront choisis de bonne qualité vis à vis des vibrations et de la tenue mécanique.

La mise en route du coupe circuit ne doit poser aucun problème si le circuit imprimé est de bonne qualité et les consignes de câblage respectées. Alimenté sous 12V, on doit vérifier la présence de la tension régulée 5V sur la broche 14 de U<sub>2</sub>. Pour faire coller le relais, il suffit d'appliquer ou de retirer un court-circuit entre les deux bornes du connecteur CON<sub>2</sub>. Du fait de la capacité relativement importante du condensateur de filtrage C<sub>1</sub>, il est nécessaire de débrancher la tension d'alimentation environ 2 secondes entre deux essais consécutifs, le temps de sa décharge.

Sa petite taille, sa simplicité et sa fiabilité doivent permettre à tout un chacun d'essayer



**5**

## Implantation des éléments

ce coupe circuit et de l'adopter pour accroître la protection de son véhicule.

## Nomenclature

R<sub>1</sub> : 470  $\Omega$  1/4W (jaune, violet, marron)

R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> : 10 k $\Omega$  1/4W (marron, noir, orange)

R<sub>4</sub> : 1 k $\Omega$  1/4W (marron, noir, rouge)

R<sub>5</sub> : 100 k $\Omega$  1/4W (marron, noir, jaune)

C<sub>1</sub> : 220  $\mu$ F/25V radial, pas de 5,08mm

C<sub>2</sub> à C<sub>7</sub> : 100 nF/63V, pas de 5,08mm

D<sub>1</sub> : diode 1N4004

D<sub>2</sub> à D<sub>4</sub> : diodes 1N4148

Q<sub>1</sub> : transistor NMOS BS170

U<sub>1</sub> : régulateur 78L05 en boîtier T092

U<sub>2</sub> : 74HC02, boîtier DIL14

CON<sub>1</sub>, CON<sub>2</sub> : blocs de jonction 2 points pour circuit imprimé au pas de 5mm

CON<sub>3</sub> : bloc de jonction 3 points pour circuit imprimé au pas de 5mm

K<sub>1</sub> : relais miniature 1 RT série G2R au pas de 3,5mm

Circuit imprimé simple face 4,7 x 5cm  
4 vis diamètre 3mm

4 entretoises

Foret  $\varnothing$  0,8mm

Foret  $\varnothing$  1mm

Foret  $\varnothing$  1,2mm

Foret  $\varnothing$  3,2mm

## L'électronique à la portée de tous

L'approche pédagogique adoptée dans cet ouvrage permet d'acquérir et d'assimiler rapidement les principes fondamentaux des montages électroniques.

Sa grande force : l'apprentissage.

GUY ISABEL

## L'électronique à la portée de tous



Les schémas présentés font l'objet d'une réalisation pratique destinée à bien visualiser le fonctionnement décrit par ailleurs dans le texte. Voici donc une source inépuisable de schémas simples que le lecteur peut étudier, expérimenter, modifier ou encore juxtaposer pour maîtriser les bases d'une matière passionnante.

Guy Isabel - DUNOD 2000

216 pages - 2e édition - 158 FRF



# PETITES annonces

N° 253 - décembre 2000/janvier 2001

Appareils de mesures électroniques d'occasion. Oscilloscopes, générateurs, etc.  
**HFC Audiovisuel**  
**Tour de l'Europe**  
**68100 MULHOUSE**  
**RCS Mulhouse B306795576**  
**Tél. : 03. 89. 45. 52.11**

Recherche articles sur édits parus dans Elektor en 88 et 89 n° 116-123-127-128-129 photocopie et frais de port remboursés. **M. Arcis Echanoux 07160 Mariac**  
**Tél. : 04 75 29 23 98**

Recherche lampes audio triodes PX25 et DA30. Faire offre.  
**Tél. : 02 97 66 86 94**

Vds platines, schémas, composants de TV couleur, composants et matériel électronique, revues Electronique Pratique 80/81/89/92/95/96, Le Haut Parleur 94/95/97, Elektor 92/93/94  
**Hubert DUPRE**  
**16 rue Michel Lardot**  
**10450 BREVIANDES**

Vends géné 2,4 GHz AM FM curve tracer CT71 compteur Geiger 200 F  
Géné fonctions 20 MHz module oscillo 4 voies 750 F  
**Tél. : 02 48 64 68 48**

Vds machine de pose automatique de composants CMS MYDATA TP9 révision OK.  
**Tél. : 02 38 44 24 10**

Particulier recherche électronique capable de fabriquer détecteur de souterrains.  
**Tél. : 06 62 26 55 87**

**ELECTRONIQUE DIFFUSION**  
15, rue de Rome 59100 Roubaix recherche  
**1 APPROVISIONNEUR** connaissances en composants et matériels électroniques  
**1 OPÉRATEUR PAO, ANIMATEUR SITE INTERNET**  
Envoyer lettre manuscrite avec CV et photo à l'attention de Monsieur **Philippe MOREL**

Cherche composition bains d'argenture chimique et d'étamage. Contacts pour projet ampli biofeedback EEG/haute tension. Cherche équation reliant le courant de saturation d'une jonction à la température.  
Matériel HF/VHF à vendre, liste SD contre timbre.  
**Dr Oleg Eric ANITOFF**  
**Tél. : 06 08 74 14 17**

**IMPRELEC**  
102, rue Voltaire  
01100 OYONNAX  
**Tél/Fax : 04 74 73 03 66**  
**(de 13 h 30 à 18 h 30)**  
**Fax : 04 74 73 00 85**  
**e-mail : imprelec@wanadoo.fr**  
réalise vos CIRCUITS IMPRIMÉS SF ou DF étamés, percés sur V.E. 8/10 ou 16/10, œillets, face alu.  
Qualité professionnelle.  
Tarifs contre une enveloppe timbrée ou par tél.

Vends instruments de mesure 1920 - lampes radio USA récept. Philips 630A, renseignements joindre enveloppe timbrée. Merci  
**Roger CALLE**  
**67, rue du Rudel**  
**81000 ALBI**

Recherche schéma électronique ou mieux «service manuel» de l'alimentation à découpage Nixdorf Computer type 3142. Frais remboursés.  
Merci d'avance.  
**Jacky THIELLIN**  
**4, rue de la Frelonnerie**  
**37270 MONTLOUIS/LOIRE**  
**Tél. : 02 47 50 71 95**

Recherche lecteur de CD Sony méga changeur CDP CX57 50+1, donne en échange Reflex Canon EOS3000 neuf sous garantie + objectif 38/76 + sabot BP8  
**Tél. : 06 03 94 74 45**

Recherche caméscope VHSC Panasonic NV-RX 600 même en panne  
**Tél. : 05 46 06 37 04**

Vds ampli H7000 Yamaha TBE 8000 F filtre actif BSS FDS 360 2500 F filtre actif Cloud 2000 F  
**Tél. : 05 46 39 16 09**

Cause double emploi vends oscillo 2X20 Metrix OX800 excellent état très peu servi.  
Prix 2000 F  
**Tél/Fax : 05 49 35 01 17**

Vends appareils de mesures occasion + postes TSF des années 40-50  
**Tél. : 05 45 81 03 07**

Vends kit Texas Instruments DSP S5X réf. TMDS3200051 Prix 600 F  
**Tél. : 05 61 44 75 12**

Vds G LG102 800 - 2400 M L310 39k80 M G 2-480 M AMFM MW Oritel 10 M 18G volt Metrix 745 + 207 S G 10 G - 15 G coupl. dir. Narda 225-460 M Bird 80 W 2G  
**HUMBERT 17 bis rue des Gravières**  
**92160 Antony**  
**Tél. : 01 47 02 09 40**

**ELECTRONIQUE PRATIQUE**

sera présent au salon  
**ELEC 2000**  
**Parc des Expositions Villepinte**  
**du 11 au 15/12/2000**  
**Hall 5 stand 5-20Gbis1**

Nous rappelons à nos lecteurs que les **PETITES ANNONCES GRATUITES** sont exclusivement réservées aux particuliers abonnés. Concernant les sociétés (petites annonces commerciales) vous reporter au tarif page 94. Merci de votre compréhension.

Le service publicité

## PETITES ANNONCES

**payantes** (particuliers non abonnés et toutes annonces de sociétés)

100 F la ligne de 33 lettres, signes ou espaces, taxes comprises. Supplément de 50 F pour domiciliation à la Revue. 100 F pour encadrement de l'annonce.

**gratuites** (abonnés particuliers uniquement)

Abonnés, vous bénéficiez d'une petite annonce gratuite dans les pages Petites Annonces. (Joindre à votre annonce votre étiquette d'abonné). Cette annonce ne doit pas dépasser 5 lignes de 33 lettres, signes ou espaces et doit être **non commerciale (sociétés)**. Pour les sociétés, reportez-vous aux petites annonces payantes. Le service publicité reste seul juge pour la publication des petites annonces en conformité avec la Loi. Toutes les annonces doivent parvenir avant le 5 de chaque mois à Publications Georges Ventillard, Département Publicité Electronique Pratique, 2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris. C.C.P. Paris 3793-60. Prière de joindre le montant en chèque CP. ou mandat poste.



# C'est NOËL chez Selectronic

Pour  
**Audiophiles Exigeants**



**La REVUE du SON n° 246 (11/00)**  
"... joue dans la cour des grands !"  
"Un plaisir d'écoute sans cesse renouvelé"

**HAUTE FIDÉLITÉ n° 55 (11/00)**  
"Une neutralité exemplaire ...  
il représente l'illustration parfaite  
de ce que doit être l'amplification idéale  
connue sous le nom de "fil droit  
avec du gain" ..."

Le **NOUVEL**  
ampli **MOS-FET**  
"High-end" de  
**Selectronic**

Documentation et liste des points  
de vente sur simple demande.

## Testeur de PHASE

**Nouveau**



Testeur de phase  
et de continuité.

**Cet outil peut rendre  
de grands services :**

Vérifier **sans contact** la présence  
d'une tension alternative  
(70 à 600 VAC)  
Déterminer où se trouve la pha-  
se sur une prise de courant  
Vérifier la polarité d'une tension  
continue (1,5 à 36 VDC).  
Vérifier à quel endroit un fil  
est coupé.  
Vérifier si un appareil est relié  
à la terre ou non.  
Vérifier la continuité d'un  
conducteur (fusible, lampe, etc).  
Etc.  
Avec signal audible et  
lumineux (LED verte).  
Fonctionne avec 2 piles  
alcalines V13GA (fournies).  
Dimensions : 130 x 23 x 13 mm.

122.0526

**Prix Noël 45F00 (\*)**

\* : prix valable du 4 décembre 2000  
au 31 janvier 2001.

## Sonomètre SPHINX



**Faites vos  
mesures de  
niveau sonore  
pour un prix très raisonnable !**

Affichage numérique LCD avec bargraphe 21 pts.  
Mesure des dB : de 50 à 126 dB en 7 calibres.  
Gamme de fréquences : 32 à 10.000 Hz  
(en pratique : 12 kHz).  
Précision :  $\pm 2$  dB à 114 dB SPL.  
Affichage de la valeur moyenne ou maximum  
du niveau sonore.  
Courbes : Pondération de type "A" ou "C".  
Mémoire de mesure. Mémoire de min. / max.  
Sortie pour carte son ou système audio.  
Filetage 1/4" pour montage sur trépied.  
Alimentation : pile 9V alcaline (non fournie)  
Dim. : 159 x 64 x 45 mm. Poids : 165 g.

122.1533 **499F00**

Prix Noël 2000  
2249,00 F  
**1995F00 (\*)**

## Moniteur COULEUR 5,6"

**Une image 2 fois + grande  
que le classique 4".**

Taille d'écran :  
diagonale 142 mm (5,6").  
Norme : PAL ou NTSC commutable.  
Contrôles : électroniques par boutons  
poussoir (pas de potentiomètres)  
Alimentation : 9 à 20 VDC.  
Consommation : 900 mA typ. @ 12 VDC.  
Dimensions : 153 x 134 x 29,5 mm.  
Fourni avec : pied orientable, boîtier  
d'alimentation pour voiture, cordons.

Voir catalogue 2001, page 15-62

122.2329 2249,00 F **Prix Noël 1995,00 F (\*)**

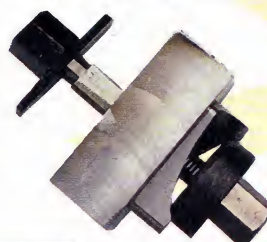
\* : prix valable du 4 décembre 2000 au 31 janvier 2001.

## Poinçons de découpe

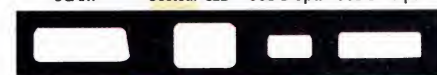
**"ÉLECTRONIQUE"**

**Finie la corvée de  
perçage de coffret !**

Voir catalogue 2001, page 12-50.



SCART Secteur CEE SUB-D 9pts SUB-D 25 pts



Utilisables dans la tôle d'acier jusqu'à 1,6 mm ou l'aluminium 2 mm.

Pour SUB-D 9 pts (DE9) et 15 pts (HDA-15)

122.1911-9 590,00 F **Prix Noël 475,00 F (\*)**

Pour SUB-D 25 pts (DB25)

122.1911-25 695,00 F **Prix Noël 590,00 F (\*)**

Pour embase secteur CEE

122.1911-3 790,00 F **Prix Noël 690,00 F (\*)**

Pour embase SCART vidéo

122.1911-21 849,00 F **Prix Noël 749,00 F (\*)**

\* : prix valable du 4 décembre 2000 au 31 janvier 2001.

## Serrure électronique

**Inviolable**

Prix Noël 2000  
790,00 F  
**595F00 (\*)**



**Un simple  
contact suffit !  
Posez votre clef codée  
sur le système de  
détection et votre  
porte s'ouvre.**

Clef codée  
DALLAS  
**iButton™**

La clef DALLAS **iButton™**  
prête à l'emploi

**Caractéristiques :**

Clef à code inviolable DALLAS **iButton™**.  
Protection anti-sabotage. Boucle de détection d'alarme.  
Sortie alarme (relais 1 A).

Alim. à prévoir : 12 V / 1,5 A.

Dimensions : 12 x 8 x 3,3 cm.

Installation facile.

Fournie avec vis et chevilles de fixation.

Voir catalogue 2001 page 14-31.

**Super Promo.**

**La serrure TK-10 (sans clé)**

122.1467 790,00 F **Prix Noël 595,00 F (\*)**

La clé codée 122.1579 45,00 F **Prix Noël 39,00 F (\*)**

Le lot de 10 clés 122.1579-10 375,00 F **Prix Noël 349,00 F (\*)**

\* : prix valable du 4 décembre 2000 au 31 janvier 2001.

**Nouveau**

**Coffret de 340  
fusibles 5x20 mm**

**PHILIPS**

**Livré avec TESTEUR ÉLECTRONIQUE**

Fusibles de **qualité professionnelle**  
17 valeurs en fusion rapide et retardée.

20 pièces par valeur :

**RAPIDES : 1,6A-2A-2,5A**

**RETARDÉS : 315mA-500mA**

**630mA-800mA-1A-1,25A**

**1,6A-2A-2,5A-3,15A-4A-5A-6,3A-10A**

Présentés dans un très beau coffret compartimenté.

**TESTEUR** de : tension secteur, tensions continues

jusqu'à 250 VDC, polarité et continuité.

Indication par diodes LED.

Le coffret 340 fusibles PHILIPS avec testeur

122.0636 340,00 F **Prix Noël 249,00 F (\*)**

\* : prix valable du 4 décembre 2000 au 31 janvier 2001.

**Selectronic**  
L'UNIVERS ÉLECTRONIQUE

86, rue de Cambrai - B.P 513 - 59022 LILLE Cedex

Tél. **0 328 550 328** Fax : 0 328 550 329

**www.selectronic.fr**

## NOS MAGASINS

**PARIS**

11, place de la Nation  
Paris Xle (Métro Nation)

**LILLE**

86 rue de Cambrai  
(Près du CROUS)



**Catalogue  
Général 2001**

Envoi contre 30F  
(timbres-Poste ou chèque)



Conditions générales de vente : Règlement à la commande : frais de port et d'emballage 28F, FRANCO à partir de 800F. Contre-remboursement : + 60F. **Tous nos prix sont TTC**